



Proyecto de nueva estación de bombeo a red de riego del Sector Palmillas. CR Marismas del Guadalquivir

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares





MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Índice

PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.	1
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.	1
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES.....	4
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	6
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.	7
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.	7
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	10
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.	11
ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	12
ARTÍCULO 108.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.	12
PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS.	13
CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES.	13
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS	13
CAPÍTULO III.- MATERIALES CERÁMICOS.....	14
ARTÍCULO 221.- LADRILLOS HUECOS.....	14
ARTÍCULO 222.- LADRILLOS MACIZOS	16
ARTÍCULO 223.- LADRILLOS PERFORADOS.	17
ARTÍCULO 224.- RASILLONES CERÁMICOS	18
ARTÍCULO 229.- BLOQUES DE HORMIGÓN.	19
CAPÍTULO IV.- METALES.....	21

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	21
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	23
ARTÍCULO 242.- ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA	25
ARTÍCULO 243.- ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO	27
ARTÍCULO 253.- ACERO INOXIDABLE AISI 316-L.....	29
CAPÍTULO V.- PINTURAS.	30
ARTÍCULO 262.- CAL EN LECHADA.....	30
ARTÍCULO 263.- ESMALTES SINTÉTICOS.	31
ARTÍCULO 264.- PINTURAS AL CLOROCAUCHO.	32
ARTÍCULO 265.- PINTURAS PÉTREAS.	33
ARTÍCULO 266.- PINTURAS PLÁSTICAS.	33
ARTÍCULO 268.- PINTURAS ASFÁLTICAS.....	34
ARTÍCULO 271.- PINTURAS DE CROMATO DE CINCOXÍDO DE HIERRO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS.	35
ARTÍCULO 273.- ESMALTES SINTÉTICOS BRILLANTES PARA ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS.....	35
CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.	36
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.	36
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	36
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.....	37
ARTÍCULO 284.- COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES.....	39
ARTÍCULO 286.- MADERAS.	39

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS.	41	CAPITULO VII.- LAMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.	73
ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS.	42	ARTICULO 370.- LAMINAS DE P.E.A.D.	73
ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.	42	PARTE 4. DRENAJE 74	
ARTÍCULO 293.- RESINAS EPOXI.	43	CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS.....	74
ARTÍCULO 294.- BANDAS DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.	44	ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.	74
PARTE 3. EXPLANACIONES. 46		ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO.....	76
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.	46	ARTÍCULO 423.- TUBOS DRENANTES.....	77
ARTÍCULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	46	ARTICULO 424.- REJILLAS PRFV.	78
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.	48	PARTE 5. FIRMES.....79	
CAPÍTULO II.- EXCAVACIÓN.....	55	CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES.	79
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	55	ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS.....	79
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.	58	CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	82
CAPÍTULO III.- RELLENOS.	61	ARTÍCULO 550.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.	82
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.	61	CAPÍTULO VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.	84
ARTICULO 331.- PEDRAPLENES.	63	ARTÍCULO 570.- BORDILLOS.	84
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.....	67	ARTÍCULO 571.- ACERADOS.....	84
CAPÍTULO V.- ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTO.	69	PARTE 6. ESTRUCTURAS. 86	
ARTÍCULO 350.- ENTIBACIONES.	69	CAPÍTULO I.- COMPONENTES.	86
ARTÍCULO 351.- AGOTAMIENTOS.....	71	ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.	86
CAPÍTULO VI.- TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS.	72	ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.	86
ARTÍCULO 362.- PILOTES DE MADERA.....	72	CAPÍTULO II.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.	92

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO.....	92	ARTÍCULO 1051.- TUBERÍAS DE P.V.C PARA SANEAMIENTO	152
ARTÍCULO 641.- TAPAS Y EMPARRILLADOS DE ACERO.	112	CAPÍTULO VIII.- TUBERÍAS DE POLIETILENO	155
ARTÍCULO 642.- PATES Y QUITAMIEDOS DE ACERO.	114	ARTÍCULO 1063.- TUBERÍAS DE POLIETILENO PE100	155
ARTÍCULO 643.- BARANDILLAS DE ACERO.....	115	PARTE 11. OBRAS HIDRÁULICAS. ELEMENTOS ESPECIALES.....	160
CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES Y MUROS.	116	CAPÍTULO I.- VÁLVULAS.	160
ARTICULO 670.- CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN HINCADOS A PERCUSIÓN.....	116	ARTÍCULO 1100.- VÁLVULAS DE COMPUERTA.	160
ARTICULO 673.- TABLESTACADOS METÁLICOS.	120	ARTÍCULO 1101.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.	161
CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES.....	123	ARTÍCULO 1102.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN.	162
ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.	123	CAPÍTULO II.- EQUIPOS DE AIRE.	164
ARTÍCULO 681.- APEOS Y CIMBRAS.	127	ARTÍCULO 1120.- VENTOSAS O PURGADORES.	164
CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS.....	128	ARTÍCULO 1144.- PASAMUROS.	165
ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.....	128	ARTÍCULO 1146.- CARRETES DE DESMONTAJE.....	166
ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN.	135	CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS PARA REDES DE RIEGO.....	167
CAPÍTULO II. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS ...	139	ARTÍCULO 1170.- FILTROS DE MALLA.	167
ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN	139	ARTÍCULO 1176.- LIMPIARREJAS.	168
PARTE 10. TUBERÍAS.	145	ARTÍCULO 1177.- FILTROS O TAMICES.	168
CAPÍTULO II.- TUBERÍAS METÁLICAS.	145	ARTÍCULO 1178.- TORNILLO TRANSPORTADOR.....	169
ARTÍCULO 1012.- TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO.....	145	CAPÍTULO VII.- COMPUERTAS.....	170
CAPÍTULO III.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN.....	149	ARTÍCULO 1180.- COMPUERTA MURAL O DE PARAMENTO.	170
ARTICULO 1022.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	149	ARTÍCULO 1181.- COMPUERTA TAJADERA.	170
CAPÍTULO VII.- TUBERÍAS DE P.V.C.	152	PARTE 12. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.	173

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CAPÍTULO II. ELEMENTOS DE TRASLACIÓN.....	173
ARTÍCULO 1210.- GRUAS Y POLIPASTOS.....	173
Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.CAPÍTULO III. ACUMULADORES.....	173
ARTÍCULO 1220.- CALDERINES.	173
PARTE 13. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS DE BOMBEO.	175
CAPÍTULO I. GRUPOS HORIZONTALES.	175
ARTÍCULO 1300.- BOMBAS HORIZONTALES.	175
CAPÍTULO III. GRUPOS SUMERGIDOS.	176
ARTÍCULO 1320.- BOMBAS SUMERGIBLES.....	176
PARTE 18. EQUIPOS DE TELEMANDO Y CONTROL.....	178
ARTÍCULO 1800.- AUTÓMATA PROGRAMABLE	178
ARTÍCULO 1801.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA.....	179
ARTÍCULO 1802.- PANEL TÁCTIL HMI.....	180
ARTÍCULO 1803.- ELECTRÓNICA DE RED	181
ARTÍCULO 1804.- CABLEADO	183
ARTÍCULO 1805.- RADIO ENLACE DE COMUNICACIONES	185
ARTÍCULO 1806.- TORRE PARA ENLACE DE COMUNICACIONES.....	186
ARTÍCULO 1807.- FIBRA ÓPTICA	187
ARTÍCULO 1808.- DESARROLLO SOFTWARE PLC Y SCADA.....	188
ARTÍCULO 1809.- PUESTA EN MARCHA	189

PARTE 20. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y ELECTRIFICACIÓN BAJA TENSIÓN	190
CAPÍTULO I.- OBRA CIVIL CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	190
ARTÍCULO 2000.- GENERALIDADES.	190
ARTÍCULO 2001.- TUBO FLEXIBLE DE POLIETILENO DE DOBLE PARED.	190
ARTÍCULO 2002.- CINTA SE SEÑALIZACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO.....	191
ARTÍCULO 2003.- ARQUETA DE REGISTRO.....	192
ARTÍCULO 2004.- GALERÍA PARA CONDUCCIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO.	192
ARTÍCULO 2005.- GALERÍA PARA CONDUCCIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO.	193
CAPÍTULO II.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	193
ARTÍCULO 2020.- GENERALIDADES.	193
ARTÍCULO 2021.- CONDUCTORES AISLADOS.....	194
ARTÍCULO 2022.- CANALIZACIÓN.	196
ARTÍCULO 2023.- APARAMENTA.....	196
ARTÍCULO 2024.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....	200
ARTÍCULO 2025.- PUESTA A TIERRA.....	201
CAPÍTULO III.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.....	203
ARTÍCULO 2030.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.....	203
CAPÍTULO IV.- BATERIAS DE CONDENSADORES.....	206
ARTÍCULO 2040.- BATERÍAS DE CONDENSADORES.....	206
CAPÍTULO V.- VARIADORES DE FRECUENCIA Y ARRANCADORES ELECTRONICOS.	207
ARTÍCULO 2050.- VARIADORES DE FRECUENCIA Y ARRANCADORES ELECTRÓNICOS.....	207

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CAPÍTULO VI.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y CANALIZACIONES INTERIORES.....	209	ARTICULO 2335.- REVESTIMIENTO DE TECHOS.....	240
ARTÍCULO 2060.- GENERALIDADES.	209	CAPÍTULO V.- PINTURAS.	242
ARTÍCULO 2061.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	209	ARTÍCULO 2341.- PINTURAS PLÁSTICAS.	242
ARTÍCULO 2022.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.	215	CAPÍTULO VI.- CARPINTERÍA.....	243
CAPÍTULO VII.- LUMINARIAS Y MECANISMOS.....	218	ARTÍCULO 2350.- CARPINTERÍA DE ACERO.....	243
ARTÍCULO 2070.- ALUMBRADO.....	218	ARTÍCULO 2351.- CARPINTERÍA DE ALUMINIO.....	245
PARTE 22. INSTALACIONES INTERIORES.	220	PARTE 24. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.	248
CAPÍTULO I.- INSTALACIONES	220	CAPÍTULO II.- OPERACIONES DE REVEGETACIÓN.	248
ARTÍCULO 2200.- INSTALACIONES DE DESAGÜES Y FONTANERÍA.....	220	ARTÍCULO 2410.- APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....	248
CAPÍTULO IV.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.	222	ARTICULO 2412.- SIEMBRA A VOLEO.....	249
ARTÍCULO 2221.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	222	ARTÍCULO 2413.- SUMINISTRO DE PLANTAS A OBRA.....	252
CAPÍTULO X.- SEGURIDAD.	228	ARTICULO 2414.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES.....	256
ARTÍCULO 2241.- EQUIPOS DE SEGURIDAD.	228	ARTÍCULO 2415.- MEDIDAS AMBIENTALES COMPLEMENTARIAS	259
PARTE 23. OBRAS DE EDIFICACIÓN.	230	PARTE 25. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	261
CAPÍTULO I.- ALBAÑILERÍA.	230	CAPÍTULO I.- CERRAMIENTOS.....	261
ARTÍCULO 2300.- FACHADAS Y PARTICIONES.....	230	ARTÍCULO 2500.- CERRAMIENTOS METÁLICOS.	261
CAPÍTULO II.- CUBIERTAS.....	235	CAPÍTULO II.- INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD PRTR.....	262
ARTÍCULO 2314.- CUBIERTAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO.....	235	ARTÍCULO 2501.- CARTEL Y PLACA PRTR.....	262
CAPÍTULO IV.- REVESTIMIENTOS.	237	PARTE 28. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	264
ARTÍCULO 2330.- ALICATADOS.	237		
ARTÍCULO 2334.- REVESTIMIENTO DE SUELOS.....	238		

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

100.1. Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.T.P.) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto.

100.2. Ámbito de aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el **“PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR.”**

100.3. Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.

El presente P.T.P. se ha articulado de la misma manera que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3).

Por ello es de aplicación el citado Pliego General PG-3 en su 4ª edición, actualizada a 6 de abril de 2.004, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha.

Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el PPTG, en cuanto no se oponga a lo expresado en este PPTP, según juicio de la Dirección Facultativa.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General (PG-3).

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones:

100.3.1. Normas oficiales de carácter general.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Disposición adicional segunda de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 1.999).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, BOE 16/Febrero/1971).
- Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de Octubre.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Sevilla para el año 2024.
- Ley 16/1985 de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por R.D. 111/1986 de 10 de Enero (BOE del 28). Ambas vigentes en lo que no modifica el RD 64/1994.
- REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52 de 2 de marzo de 1994).
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Normas UNE.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- Método de Ensayo del laboratorio Central del MOPT.

100.3.2. Seguridad y Salud.

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1.995).
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Real Decreto 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE núm. 145, de 18 de junio.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- R.D. 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y corrección de erratas.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- R.D. 2.177/2.004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1.215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- 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 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- 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 de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
- R.D. 1.389/1.997, de 5 de Septiembre (B.O.E. de 7 de Octubre), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- R.D. 374/2.001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajos contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 1.311/2.005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- OM de 16 diciembre de 1987 por la que se establecen modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimiento y tramitación. BOE num 311 de 29 de diciembre.

100.3.3. Legislación Ambiental.

100.3.3.1. Legislación estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Decreto 2414/1.961, de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden de 15 de Marzo de 1.963 por la que se aprueba una Instrucción para aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

100.3.3.2. Legislación autonómica (andaluza)

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía

- Decreto 109/2012, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

100.3.4. Precios, plazos, revisiones y clasificación de contratistas.

- Publicación periódica del Ministerio de Hacienda en el BOE de los índices de precios de mano de obra y de los materiales aplicados a las revisiones de precios de contratos celebrados por la Administración Pública correspondiente a los diferentes meses.
- "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera", publicado en 1976. Los costes han sido actualizados (la última vez en 1989) por la Comisión de maquinaria del SEOPAN, en colaboración con ATEM COP.

100.3.5. Mediciones y presupuestos.

- Comunicación nº 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de paso.
- Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

100.3.6. 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.
- Una placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase de explotación.

100.3.7 Otras normas de aplicación.

- Código Estructural, CE.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y de Edificación (NCSE-02).
- ORDEN de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".
- Recomendaciones para tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje. 2ª Edición. CEDEX. 2006.
- Norma UNE-EN 1916:2008. - Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- Norma UNE 127916:2020. - Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
- Norma UNE-EN 1.610:2006 Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

100.3.7. Disposiciones finales.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Proyecto Constructivo y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Comunidad Autónoma de Andalucía, en uso de sus competencias.

Los Licitantes deberán especificar en sus ofertas la normativa específica de fabricación y ensayos.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES.

101.1. Adscripción de las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

101.2. Dirección de las obras.

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación Superior, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, la Dirección Facultativa pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (Director o Colaboradores) durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

101.3. Funciones del Director.

Las funciones de la Dirección Facultativa serán las siguientes:

Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.

Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las Recepción de las obras y redactar la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección Facultativa para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4. Personal del Contratista.

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación Superior, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.

Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

101.5. Ordenes al Contratista.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé la Dirección Facultativa directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar a la Dirección Facultativa en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre la Dirección Facultativa y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por la Dirección Facultativa y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita a la Dirección Facultativa.

Se hará constar en él las instrucciones que la Dirección Facultativa estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de estas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

101.6. Libro de incidencias.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.

Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección Facultativa.

Como simplificación, la Dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

101.7. Disposición final

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

102.1. Descripción de las Obras.

Se ofrece una descripción detallada de las obras en el *Documento nº 1. Memoria*.

102.2. Planos.

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

102.4. Documentos que se entregan al Contratista.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 138, 139, 140 y 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001) y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

102.4.1. Documentos contractuales.

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos contractuales del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

1. El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. La Memoria.

La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales en lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el Estudio de Seguridad e Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

102.5. Objeto del Proyecto. Consideraciones Generales.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el **“PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARIMAS DEL GUADALQUIVIR.”**

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

103.1. Inspección de las obras.

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

103.2. Comprobación del replanteo.

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

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

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

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

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

103.3. Programa de trabajos.

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por la Dirección Facultativa. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

103.4. Orden de iniciación de las obras.

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

104.1. Replanteo de detalle de las obras.

La Dirección Facultativa o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

104.2. Equipos de maquinaria.

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la Dirección Facultativa. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por la Dirección Facultativa.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

104.3. Ensayos.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por la Dirección Facultativa de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. La Dirección Facultativa podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Unión Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañen a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

104.4. Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Lo dispuesto en los artículos referentes a materiales incluidos en el presente Pliego, se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el R.D. 542/2020 por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por la Dirección Facultativa y demás organismos medioambientales afectados.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La aceptación de la Dirección Facultativa de una determinada cantera o préstamo no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte de la Dirección Facultativa de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

104.5. Acopios.

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación de la Dirección Facultativa deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

104.6. Trabajos nocturnos.

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por la Dirección Facultativa.

104.7. Trabajos defectuosos.

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Propiedad o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que la Dirección Facultativa estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

104.8. Construcción y conservación de desvíos.

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda ordenar otra disposición al respecto.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores.

Orden Circular 300/89 PyP, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Orden Circular 301/89 T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas vas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada. El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

104.11. Modificaciones de obra.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

104.12. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes.

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

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

104.14. Vertederos.

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial del organismo competente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.105.1. Daños y perjuicios.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

105.2. Objetos encontrados.

La Dirección de Obra o, en su caso, el Contratista, antes de comenzar las obras contactará para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde puedan llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará a la Dirección Facultativa.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

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

105.3. Evitación de contaminación.

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes de la Dirección Facultativa evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

105.4. Permisos y licencias.

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos.

105.5. Demora injustificada en la Ejecución de las Obras.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

105.6. Seguridad y Salud.

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.

106.1. Medición de las obras.

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

106.2. Abono de las obras.

106.2.1. Modo de abonar las obras completas.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de estas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

106.2.2. Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para unidades, pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio de la Dirección Facultativa, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

106.2.3. Certificaciones.

El Contratista, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

La Dirección Facultativa comprobará la relación valorada y, en caso de que sea correcta, expedirá y tramitará las certificaciones en los diez días siguientes del período a que correspondan.

106.2.4. Anualidades.

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de estas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos como rapidez, previa autorización de la Dirección Facultativa, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

La Dirección Facultativa podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

106.2.7. Tolerancias.

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por la Dirección Facultativa no será de abono.

ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El plazo de ejecución de las obras será de DOCE (12) MESES.

ARTÍCULO 108.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Conforme al Art. 200 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente,

procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS.

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES.

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.2. Condiciones generales.

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente " Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

Además, cumplirá las Normas UNE que se reseñan en el Anexo I al citado Real Decreto.

Se exigirá el marcado CE en los cementos. Asimismo, se exigirá la Marca AENOR para cementos.

Los tipos de cementos a utilizar en el presente Proyecto serán:

- CEM III/A en hormigones tipo HA-30/B/20/XC2+XA2 y HM-30/B/20/X0+XA2.
- CEM II/A-L 32,5 N en tratamientos superficiales, pavimentos, lechadas, morteros y hormigones, excepto HA-30/B/20/XC2+XA2 y HM-30/B/20/X0+XA2.
- CEM IV/B 32,5 como polvo mineral.
- CEM I 42,5 R/SR

No obstante, durante la realización de las obras, la Dirección Facultativa podrá modificar si lo estima conveniente, el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

202.3. Transporte y almacenamiento.

El cemento a granel se transportará en contenedores estancos y limpios. El cemento en sacos se transportará de forma que se asegure el buen estado de estos a su llegada a obra.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

202.4. Suministro e identificación.

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista.

El albarán de expedición del producto deberá llevar la frase "Producto certificado por AENOR" o el logotipo de la Marca (anexo A del Reglamento General para la Certificación de Productos y Servicios). De la misma manera en los albaranes se reflejará la naturaleza y proporción en masa de los componentes.

En el caso de expedición en sacos, éstos irán marcados con el logotipo de la Marca AENOR.

Asimismo, en los albaranes o en los sacos deberá reflejarse el marcado CE.

El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además, no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se trasvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70º C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40º C (o de la temperatura ambiente más 5º C, si ésta resulta mayor).

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

202.5. Control de calidad.

Cada entrega de cemento en obra vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Si la partida resulta identificable a juicio de la Dirección Facultativa, al documento de garantía se agregarán otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, la Dirección Facultativa ordenará la toma de muestras y realización de ensayos.

El número de muestras a tomar será:

- Uno por cada cien (100) toneladas, si la partida resulta identificable.
- Uno por cada veinticinco (25) toneladas o por cada embarque, en caso contrario.
- Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:
- Químicos: Pérdida al fuego, residuo insoluble, óxido magnésico y trióxido de azufre.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Físicos: Finura de molino, tiempos de fraguado, expansión y resistencia a flexotracción y compresión.

Los ensayos serán realizados por el laboratorio homologado que indique la Dirección Facultativa y el abono de estos corresponderá al Contratista, que no tendrá derecho a ninguna contraprestación económica, al incluir el precio del cemento en los costos de los ensayos aquí exigidos.

202.6. Medición y abono.

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

CAPÍTULO III.- MATERIALES CERÁMICOS.

ARTÍCULO 221.- LADRILLOS HUECOS

221.1. Definición.

Se define como ladrillo hueco (H) al ladrillo con taladros en canto o testa.

Será de obligado cumplimiento el "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica"

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.
- Se exigirá el marcado CE en los ladrillos. Asimismo, se exigirá la Marca AENOR.

221.2. Condiciones generales.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, y tal como se especifica en el CTE DB SE-F Fábrica, en la tabla 4.1. el volumen de huecos (% del bruto) en piezas cerámicas huecas será ≤ 70 , el volumen de cada hueco (% del bruto) en piezas cerámicas huecas será $\leq 12,5$.

En el volumen de huecos (% del bruto) los huecos pueden ser huecos verticales que atraviesan las piezas, rebajes o asas.

La disposición de los huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" capítulo 3. Durabilidad; capítulo 4. Materiales, subcapítulo 4.1 Piezas y capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica"

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[221.3. Forma y dimensiones.](#)

Las dimensiones de los ladrillos huecos serán las siguientes:

- Ladrillos huecos sencillos. Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y cuatro centímetros (5 cm) de grueso.
- Ladrillos huecos dobles. Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y nueve centímetros (7 cm) de grueso.
- Rasillas. Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y dos centímetros con setenta y cinco centésimas (2,75 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente tres milímetros (3 mm) en su grueso, salvo en los ladrillos huecos dobles, en los que se admitirán cinco milímetros (5 mm).

Se admitirá una desviación máxima de cinco milímetros (5 mm) respecto de la línea recta en las aristas y diagonales superiores a once centímetros y medio (11,5 cm); y de tres milímetros (3 mm) en las inferiores.

[221.4. Resistencia a la heladicidad.](#)

La resistencia a la heladicidad se comprobará mediante la Norma UNE 67028:1997.

[221.5. Suministro e identificación.](#)

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.
- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (N/mm²)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Marca AENOR.

- Marcado CE.

[221.6. Control y recepción.](#)

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica", capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

Al estar amparados por la marca AENOR, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción de los ladrillos suministrados hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo, con productos procedentes de los Estados miembros de la CEE, provistos de marcado CE y que vengan avalados por marcas de calidad o certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra señalada en el párrafo anterior.

[221.7. Ensayos.](#)

A determinar por la dirección facultativa D.F.

Para la determinación del contenido de sales solubles se determinará según la Norma UNE-EN 772:5:2002 "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Determinación del contenido en sales solubles activas en las piezas de arcilla cocida para albañilería".

Para determinar la absorción de las piezas de arcilla cocida será por medio de la Norma UNE-EN 772-7:1999 "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 7: Determinación de la absorción de agua por inmersión en agua hirviendo de piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería que sirven de barrera al agua por capilaridad".

Norma UNE-EN 772-9:1999 y UNE-EN 772-9:1999/A1:2008 "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 9: Determinación del volumen y porcentaje de huecos y del volumen neto, de piezas de arcilla cocida y silicocalcáreas para fábrica de albañilería, mediante relleno de arena".

[221.8. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 222.- LADRILLOS MACIZOS

[222.1. Definición.](#)

Se define como ladrillo macizo (M) al ladrillo totalmente macizo o con taladros en tabla, de volumen no superior al 10 por 100. No obstante, es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica"

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

Se exigirá el marcado CE en los ladrillos. Asimismo, se exigirá la Marca AENOR.

[222.2. Condiciones generales.](#)

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, y tal como se especifica en el CTE DB SE-F Fábrica, en la tabla 4.1. el volumen de huecos (% del bruto) en piezas cerámicas macizas será ≤ 25 , el volumen de cada hueco (% del bruto) en piezas cerámicas macizas será $\leq 12,5$ y el espesor combinado (% del ancho total) en estas piezas macizas será $\geq 37,5$.

En el volumen de huecos (% del bruto) los huecos pueden ser huecos verticales que atraviesan las piezas, rebajes o asas.

El espesor combinado es la suma de los espesores de las paredes y tabiquillos de una pieza, medidos perpendicularmente a la cara del muro.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" capítulo 3. Durabilidad; capítulo 4. Materiales, subcapítulo 4.1 Piezas y capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica".

[222.3. Forma y dimensiones.](#)

Las dimensiones de los ladrillos macizos serán las siguientes:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.
- Cuatro centímetros (5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta cinco milímetros (5 mm) en su soga; cuatro milímetros (4 mm) en su tizón; y solamente dos milímetros (2 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm) la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

[222.4. Resistencia a la heladicidad.](#)

La resistencia a la heladicidad se comprobará mediante la Norma UNE 67028:1997 EX.

[222.5. Suministro e identificación.](#)

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (N/mm²)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Marca AENOR.
- Marcado CE.

[222.6. Control y recepción.](#)

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica", capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

Al estar amparados por la marca AENOR, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción de los ladrillos suministrados hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos lleguen en buen estado, el material es identificable CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo, con productos procedentes de los Estados miembros de la CEE, provistos de marcado CE y que vengan avalados por marcas de calidad o certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra señalada en el párrafo anterior.

[222.7. Ensayos.](#)

A determinar por la dirección facultativa. D.F.

[222.8. Medición y abono.](#)

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

[ARTÍCULO 223.- LADRILLOS PERFORADOS.](#)[223.1. Definición.](#)

Se define como ladrillo perforado (P) al ladrillo con taladros en tabla en volumen superior al 10 por 100. No obstante, es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica"

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

Se exigirá el marcado CE en los ladrillos. Asimismo, se exigirá la Marca AENOR.

[223.2. Condiciones generales.](#)

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, y tal como se especifica en el CTE DB SE-F Fábrica, en la tabla 4.1. el volumen de huecos (% del bruto) en piezas cerámicas perforadas será ≤ 45 , el volumen de cada hueco (% del bruto) en piezas cerámicas perforadas será $\leq 12,5$ y el espesor combinado (% del ancho total) en estas piezas macizas será ≥ 20 .

En el volumen de huecos (% del bruto) los huecos pueden ser huecos verticales que atraviesan las piezas, rebajes o asas.

El espesor combinado es la suma de los espesores de las paredes y tabiquillos de una pieza, medidos perpendicularmente a la cara del muro.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" capítulo 3. Durabilidad; capítulo 4. Materiales, subcapítulo 4.1 Piezas y capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica".

[223.3. Forma y dimensiones.](#)

Las dimensiones de los ladrillos huecos serán las siguientes:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de sogá.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.
- Seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su sogá; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm), la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

[223.4. Resistencia a la heladicidad.](#)

La resistencia a la heladicidad. se comprobará mediante la Norma UNE 67028:1997 EX.

[223.5. Suministro e identificación.](#)

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.
- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (N/mm²)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Marca AENOR.

- Marcado CE.

[223.6. Control y recepción.](#)

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica", capítulo 8. Control de la ejecución, subcapítulo 8.1.1 Piezas.

Al estar amparados por la marca AENOR, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción de los ladrillos suministrados hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según el CTE "Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica" y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo, con productos procedentes de los Estados miembros de la CEE, provistos de marcado CE y que vengan avalados por marcas de calidad o certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra señalada en el párrafo anterior.

[223.7. Ensayos.](#)

DF

[223.8. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 224.- RASILLONES CERÁMICOS

[224.1. Características.](#)

Los rasillones son tableros cerámicos machihembrados. Las dimensiones serán de mil por doscientos cincuenta y por cuarenta milímetros (1000 x 250 x 40 mm) y con tres o cuatro (3 ó 4) agujeros.

Se exigirá el marcado CE en los rasillones.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Método de ensayo	Propiedad			Tolerancias
UNE 67043	Estructurales	Fisuras		≤ 1 pieza fisurada
	Geométricas	Planeidad		≤ 5 mm
		Tolerancias dimensionales	Longitud	± 1,5 %
			Anchura	± 2 %
UNE 67042	Otras	Resistencia a flexión		≥ 125 Kg

224.2. Recepción.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Tipo y clase del rasillón.
- Resistencia a compresión (N/mm²).
- Dimensiones nominales (cm.).
- Marcado CE.

Si el producto tiene algún distintivo de calidad, este debe de figurar en el albarán y envase.

224.3. Conservación.

Se conservarán empacados hasta el momento de su uso.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta Tipo, Clase y entonaciones en su caso.

Se preservarán de acciones externas que alteren su aspecto.

En el caso de los ladrillos vistos, se vigilará que no se mezclen partidas en un mismo tajo, si estas tienen distintas entonaciones.

224.4. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 229.- BLOQUES DE HORMIGÓN.

229.1. Definición y ámbito de aplicación.

Los bloques de hormigón para muros y cerramientos serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques.

Se exigirá el marcado CE.

229.2. Normativa técnica aplicable.

Serán de aplicación el CTE-DB-SE-F y la norma UNE EN 771-3: “Especificaciones para piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)” y su adendum UNE EN 771-3 A1.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente «Código Estructural».

229.3. Clasificación.

Según su forma los bloques se clasifican en:

- Bloque macizo, pieza de forma paralelepípedica rectangular.
- Bloque hueco, pieza de forma paralelepípedica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.
- Bloques especiales, piezas de forma diversas usadas en la formación de esquinas, ángulos, huecos, dinteles, pilares, etc.

229.4. Materiales.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en el CE además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no cabe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según sea la resistencia a compresión del

Resistencia mínima a compresión en kp/cm ²	
Del bloque	Del hormigón
160	320
120	240
100	200
80	160
60	120
40	80

229.5. Características.

229.5.1. Características geométricas.

Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán serán las siguientes:

- Longitud: 40; 50; 60
- Altura: 20; 25; 30
- Espesor: 7; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas sobre las dimensiones de fabricación serán las siguientes:

- Longitud: +3, - 5 mm
- Altura: +3, - 5 mm
- Espesor: ± 4 mm

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

229.5.2. Características físicas.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses será menor o igual que el tres por ciento (3%).

229.5.3. Características mecánicas.

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado: 40; 60; 80; 100; 120; 160 kp/cm².

La resistencia a compresión deberá medirse a los 28 días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

229.6. Suministro.

Los bloques se suministrarán a obra sin que hayan sufrido daños.

No presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias y en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni despostillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

En el caso de suministrarse empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado deberán figurar como mínimo los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o el del agente que comercialice el producto

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Designación del bloque según lo especificado en el apartado 229.3
- Marcado CE.
- Marca AENOR.

229.7. Recepción.

Recepción de las piezas y materiales según el apartado 8.1. del CTE-DB-SE-F el control de ejecución de fábricas según el apartado 8.2. del mismo documento.

La Dirección Facultativa podrá simplificar el proceso de control de recepción hasta llegar a reducir el mismo a comprobar que los bloques lleguen en buen estado, y el material esté identificado correctamente en el albarán y, en su caso, en el empaquetado.

El mismo criterio podrá tomar la Dirección Facultativa para los productos procedentes de los Estados miembros de la CEE, provistos de marcado CE y fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por este pliego y que vengan avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

229.8. Medición y abono.

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

CAPÍTULO IV.- METALES.ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.240.1. Definición.

La barra corrugada es un producto de acero laminado en caliente, de sección maciza circular, o prácticamente circular, con al menos dos filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a lo largo de toda su longitud.

Las barras corrugadas de acero a utilizar en hormigón estructural cumplirán con lo establecido para dichas barras en el vigente Código Estructural, CE.

Las barras pueden ser soldables (S) o soldables de alta ductilidad (SD).

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 36068:1994: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36065:1999 EX: Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
- UNE-ENV 10080:1996. Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
- Código Estructural, CE.

Se exigirá para las barras corrugadas la Marca AENOR de aceros para hormigón.

240.2. Características.

Las barras corrugadas presentarán, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:1998 “Determinación de la adherencia de las barras de acero para hormigón armado. Ensayo

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

de la viga”, una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm:
 - $\tau_{bm} \geq 6,88 \text{ N/mm}^2$.
 - $\tau_{bu} \geq 11,22 \text{ N/mm}^2$.
- Diámetros de 8 mm. a 32 mm. ambos inclusive:
 - $\tau_{bm} \geq 7,84 \text{ N/mm}^2 - 0,12 \phi \text{ en mm.}$
 - $\tau_{bu} \geq 12,74 \text{ N/mm}^2 - 0,19 \phi \text{ en mm.}$
- Diámetros superiores a 32 mm.:
 - $\tau_{bm} \geq 4,00 \text{ N/mm}^2$.
 - $\tau_{bu} \geq 6,66 \text{ N/mm}^2$.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º del CE para otorgar un certificado de conformidad. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.

Las características mecánicas mínimas que garantizará el fabricante serán las siguientes:

Tipo de acero	B400S	B500S	B400SD	B500SD
Norma de producto	UNE 36068	UNE 36068	UNE 36065	UNE 36065
Límite elástico R_e (MPa)	400	500	400	500
Carga unitaria de rotura R_m (MPa)	440	550	480	575
Relación R_m / R_e	1,05	1,05	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$
Relación $R_e \text{ real} / R_m \text{ nominal}$	--	--	$\leq 1,20$	$\leq 1,25$
Alargamiento de rotura A_5 (%)	14	12	20	16
Alarg. total bajo carga máx A_{gt} (%)	--	--	9	8

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

[240.3. Identificación.](#)

El acero se identificará por la disposición de las corrugas transversales:

- Tipo B 400 S: Todas las corrugas tienen la misma inclinación, pero presentan separaciones diferentes en cada uno de los sectores de la barra.
- Tipo B 500 S: Las corrugas de uno de los sectores tienen la misma inclinación y están uniformemente separadas. Las del otro sector están agrupadas en dos series de la misma separación, pero distinta inclinación.
- Tipo B 400 SD: Todas las corrugas tienen la misma separación e inclinación
- Tipo B 500 SD: Las corrugas están agrupadas en dos series de la misma separación, pero distinta inclinación, igual en ambos sectores.

El fabricante se identificará mediante el engrosamiento de ciertas corrugas en uno de los sectores de la barra.

El comienzo de la identificación y la dirección de lectura se señalan mediante una corruga normal entre dos engrosadas, que se sitúa a la izquierda del observador.

El fabricante se identificará con dos números de corrugas transversales normales entre corrugas transversales engrosadas:

- Uno para el país (a España le corresponden 7 corrugas)
- Uno para la fábrica (el código asignado a cada fabricante español se recoge en el Informe Técnico UNE 36811 IN).

[240.4. Designación.](#)

La designación del acero se compondrá de los siguientes símbolos:

- El símbolo $\emptyset$

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- El diámetro nominal
- La letra B, indicativa del tipo de acero (acero para hormigón armado)
- Un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal garantizado, expresado en MPa.
- La letra S que indica la condición de soldable para aceros de ductilidad normal. Las letras SD que indican la condición de soldable y las características especiales de ductilidad para aceros de alta ductilidad
- Referencia a la norma de producto (UNE 36068:94 ó UNE 36065:99).

[240.5. Suministro.](#)

Las barras se suministran en trozos rectos o en rollos.

Cada paquete o rollo de barras llevará una etiqueta resistente a la interperie en la que se incluye:

- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contrato con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación del producto de acuerdo con la norma UNE 36068 para barras de ductilidad normal y con la norma 36065 para barras de alta ductilidad.
- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en el Código Estructural. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

[240.6. Almacenamiento.](#)

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

[240.7. Recepción.](#)

Para llevar a cabo la recepción de las barras corrugadas se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 61 del Código Estructural. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 61.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

[240.8. Medición y abono.](#)

La medición y abono de las barras corrugadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.

[241.1. Definición.](#)

Las mallas electrosoldadas estarán fabricadas con elementos de acero (barras o alambre corrugados) cruzados ortogonalmente entre sí y unidos en sus puntos de contacto con soldadura eléctrica.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con la UNE 36092.

Se exigirá la Marca AENOR de aceros para hormigón.

[241.2. Materiales.](#)

Las mallas electrosoldadas estarán formadas por barras o alambres corrugados.

Las características mecánicas y geométricas de la malla electrosoldada corresponden a la de los elementos componentes, barras o alambres.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

5 – 5,5 – 6 – 6,5 – 7 – 7,5 – 8 – 8,5 – 9 – 9,5 – 10 – 10,5 – 11 – 11,5 – 12 y 14 mm.

Los aceros empleados en la fabricación de las mallas electrosoldadas pueden ser de los tipos B500T, B400S y B500S.

Las barras empleadas en la fabricación de las mallas electrosoldadas pueden ser de los tipos B400S y B500S y cumplirán las especificaciones del artículo 240 del presente Pliego. Los alambres serán de acero B500T y cumplirán las especificaciones de adherencia indicadas en el citado artículo y las características mecánicas siguientes:

Designación de los Alambres	Ensayo de tracción (Valores característicos inferiores garantizados)				Ensayo de doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ (4) $\beta = 20^\circ$ (5) ϕ de mandril D'
	Límite elástico f_y en N/mm ² (1)	Carga unitaria rotura f_s en N/mm ² (1)	Alargamiento rotura en % sobre base de 5 ϕ	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8 (2)	1,03 (3)	8 d (6)

(1) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal.

(2) Además, deberá cumplirse:

$$A\% \geq 20 - 0,02 f_{yi}$$

donde:

A Alargamiento de rotura

f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo

(3) además, deberá cumplirse:

$$\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1,05 \quad 0,1 \quad \frac{f_{yi}}{f_{yk}} \quad 1$$

donde:

f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo

f_{si} Carga unitaria obtenida en cada ensayo

f_{yk} Límite elástico garantizado

(4) α : Ángulo de doblado

(5) β : Ángulo de desdoblado

(6) d : Diámetro nominal del alambre

Los alambres y barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

241.3. Identificación.

La identificación del acero corresponde a la de las barras o alambres que la constituyen. Cada barra o alambre debe llevar grabadas las marcas de identificación.

Cada paquete ha de llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación, en la que figure la designación de la malla.

El fabricante se identificará en las barras corrugadas según se especifica en el apartado 240.3 de este Pliego.

El fabricante se identificará en los alambres corrugados mediante la omisión de ciertas corrugas en uno de los sectores del alambre.

El comienzo de la identificación y la dirección de lectura se señalan mediante tres corrugas normales entre dos omitidas, situadas a la izquierda del observador.

El fabricante se identifica con dos números de corrugas transversales normales entre corrugas transversales omitidas:

Uno para el país (a España le corresponden 7 corrugas)

Uno para la fábrica (los códigos asignados a cada fabricante español se recogen en el Informe Técnico UNE 36812 IN).

241.4. Designación.

Las mallas electrosoldadas se designan por los siguientes conjuntos correlativos de símbolos:

Las letras ME distintivas del producto

Las separaciones sl y st expresadas en centímetros y unidas por el signo x

Distintivo de si el panel es con o sin ahorro, de acuerdo con el siguiente código:

- Con ahorro estándar A
- Con ahorro no estándar o especial E
- Sin barras de ahorro Ningún símbolo

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- El símbolo $\emptyset$ seguido de los diámetros dl y dt separados por un guión, expresados en milímetros. En las mallas dobles el símbolo $\emptyset$ irá seguido de la letra D
- La letra B indicativa del tipo de acero (acero para hormigón armado), seguida de un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal del acero, expresado en MPa, y una letra indicativa de la clase de acero empleado (S si se ha empleado acero según la Norma UNE 36068, y T si se ha empleado acero según la Norma UNE 36099).
- La longitud l y la anchura b del panel expresadas en metros
- Referencia a la norma de producto (UNE 36092:96)

241.5. Suministro.

Cada paquete de paneles de malla lleva una etiqueta resistente a la intemperie conforme a lo especificado en la UNE 36092 en la que se incluye:

- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contrato con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación de las mallas de acuerdo con la norma UNE 36092.
- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en el Código Estructural. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

241.6. Almacenamiento.

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

241.7. Recepción.

Para llevar a cabo la recepción de las mallas electrosoldadas se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 61 del Código Estructural. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 61.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

241.8. Medición y abono.

La medición y abono de las mallas electrosoldadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 242.- ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA

242.1. Definición.

Las armaduras básicas electrosoldadas en celosía son productos formados por un sistema de elementos (barras o alambres) con una estructura espacial y unidos en sus puntos de contacto con soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se componen de un elemento longitudinal superior, de dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman la celosía.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 y 12 mm²

242.2. Materiales.

Los elementos que componen las armaduras básicas electrosoldadas en celosía serán barras corrugadas o alambres. Serán corrugados los elementos longitudinales superiores e inferiores y lisos o corrugados los transversales de conexión.

Los alambres y barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Los aceros empleados en la fabricación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía pueden ser de los tipos B500T (corrugados y lisos en el elemento de la celosía), B400S y B500S.

Las barras empleadas en la fabricación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía pueden ser de los tipos B400S y B500S y cumplirán las especificaciones del artículo 240 del presente Pliego. Los alambres pueden ser del tipo B500T (corrugados y lisos en el elemento de la celosía) y cumplirán las especificaciones de adherencia indicadas en el citado artículo y las características mecánicas especificadas en el artículo 241.

242.3. Identificación.

La identificación del acero corresponde a la de las barras o alambres que la constituyen. Cada barra y alambre debe llevar grabadas las marcas de identificación.

Cada paquete ha de llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación, en la que figure la designación de la armadura básica.

El fabricante se identificará en las barras corrugadas según se especifica en el apartado 240.3 de este Pliego.

El fabricante se identificará en los alambres según se especifica en el apartado 241.3 de este Pliego.

242.4. Designación.

Las armaduras básicas se designarán por los siguientes conceptos:

Designación del tipo de armadura básica, compuesta por los siguientes símbolos:

- Las letras AB distintivas del producto
- Anchura total de la base (b1) y altura total (h1), expresada en mm, unidas por el signo x
- Paso de celosía (c), expresado en mm, precedido del signo/
- Diámetro del elemento longitudinal superior (ds), expresado en mm
- Número de barras o alambres y diámetro de los elementos de la celosía (dc), expresado en mm.

- El símbolo L, en el caso de que los elementos de la celosía sean alambres lisos
- Número de barras o alambres y diámetro de los elementos longitudinales inferiores (di), expresado en mm
- Designación del tipo de acero: B500T para el material según las Normas UNE 36099 ó UNE 36731 B500S ó B400S para el material según la Norma UNE 36068
- Longitud de la armadura básica (l), expresada en m
- Designación de esta Norma UNE 36739, con indicación expresa del año de edición.

242.5. Suministro.

Cada paquete de piezas de armadura básica lleva una etiqueta resistente a la intemperie en la que se incluye:

- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contrato con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación de las armaduras de acuerdo con la norma UNE 36739 EX.
- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en el CE. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

242.6. Almacenamiento.

Las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

242.7. Recepción.

Para llevar a cabo la recepción de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 61 del CE. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 61.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

242.8. Medición y abono.

La medición y abono de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 243.- ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

243.1. Definición.

Son los productos de acero de alta resistencia de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambros. Cumplirán las prescripciones técnicas de la UNE 36094 y del Código Estructural.

Se exigirá la Marca AENOR de aceros para hormigón.

243.2. Características.

Las características mecánicas de los alambres de pretensado obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 7474-5 y UNE EN-10002 deberán cumplir las siguientes prescripciones:

La carga unitaria máxima f_{max} será la indicada en los Planos y nunca inferior a los valores que figuran en la tabla siguiente:

Designación	Serie de diámetros nominales en mm	Carga unitaria máxima f_{max} en N/mm ² no menor que
Y 1570 C	9,4 – 10,0	1.570
Y 1670 C	7,0 – 7,5 – 8,0	1.670
Y 1770 C	3,0 – 4,0 – 5,0 – 6,0	1.770
Y 1860 C	4,0 – 5,0	1.860

El límite elástico f_y estará comprendido entre el 0,85 y el 0,95 de la carga unitaria máxima f_{max} . Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.

El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 por 100.

La estricción a la rotura será igual o superior al 25 por 100 en alambres lisos y visibles a simple vista en el caso de alambre trefilados.

El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 por 100.

En los alambres de diámetro igual o superior a 5 mm. o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado - desdoblado, realizado según UNE-EN ISO 15630-3 no será superior al 5 por 100.

El número mínimo de doblados - desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo realizada según UNE-EN ISO 15630-3 no será inferior a:

Para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo: 7

En los demás casos: 3.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^\circ \pm 1^\circ\text{C}$, y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima garantizada, determinada según UNE-EN ISO 15630-3, no será superior al 2 por 100 (alambres enderezados y con tratamiento de estabilización).

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

243.3. Identificación.

La identificación de cada rollo de alambre se realiza a través de una etiqueta que debe contener los datos siguientes:

- Designación del producto

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Número de rollo
- Nombre del fabricante y planta de fabricación
- Identificación del organismo de certificación y número identificativo de la certificación

243.4. Designación.

La designación del alambre se compondrá de los siguientes símbolos:

- Referencia a la norma de producto (UNE 36094:97)
- Designación del acero, compuesta por:
 - la letra Y indicativa del acero para pretensado
 - la resistencia nominal, en MPa
 - la letra C indicativa de los alambres trefilados
 - Diámetro nominal del alambre (mm)

La letra I cuando se trate de alambres grafilados, seguida de 1 ó 2 según el tipo de grafilas. No se añadirá ningún identificador cuando se trate de alambres lisos.

243.5. Suministro.

Los alambres se suministrarán en rollos debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc, en los que el diámetro del bobinado no será inferior a 250 veces el del alambre y, al dejarlos libres en una superficie horizontal lisa, presentarán una flecha inferior a 30 mm en una base de 1 m, en cualquier punto del alambre.

Los rollos no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico del alambrón anterior al trefilado.

Cada rollo lleva una etiqueta resistente a la intemperie en la que se incluye:

- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contacto con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación de los alambres de acuerdo con la norma UNE 36094.

- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en el CE. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de los alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

243.6. Almacenamiento.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un prolongado almacenamiento en obra o taller, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

243.7. Recepción.

Para llevar a cabo la recepción de los alambres para hormigón pretensado se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 61 del CE. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 61.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

243.8. Medición y abono.

La medición y abono de los alambres para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 253.- ACERO INOXIDABLE AISI 316-L

253.1. Definición.

El acero inoxidable se obtendrá por laminación en caliente que luego se le someterá a un tratamiento de recocido y decapado.

253.2. Características del material.

- Designación:

- Tipo A.I.S.I.: 316-L

- Composición química:

- C %: 0,08 Máx
- Mn %2,00 Máx
- Si % 1,00 Máx
- Cr % 16,00÷18,50
- Ni % 10,00÷14,00
- Mo %2,00÷ 2,50

- Propiedades físicas:

- Peso específico (g/cm³): 7,95
- Módulo de elasticidad (N/mm²): 193.000
- Estructura: Austénico
- Calor específico a 20° C (J/Kg°K): 500
- Conductibilidad térmica (W/m°K):
 - A 100°C: 16
 - A 500°C: 21

- Coeficiente de dilatación térmico medio (x 106 °C-1):

0 ÷ 100°C: 16,02

0 ÷ 300°C: 16,20

0 ÷ 500°C: 17,46

0 ÷ 700°C: 18,54

- Intervalo de fusión (°C): 1371÷1398

- Propiedades eléctricas:

- Permeabilidad térmica en estado soluble recocido: Amagnético 1,008

- Capacidad de resistencia eléctrica a 20°C (μ_m): 0,74

- Propiedades mecánicas a 20°C:

- Dureza Brinell:

Recocido HB: 120-170

Con deformación en frío HB: ----

- Dureza Rockwell:

Recocido HRB: 70-85

Con deformación en frío HRC: ----

- Resistencia a la tracción:

Recocido: 250-670

Con deformación en frío Rm: ----

- Elasticidad:

Recocido Rp (0,2) (N/mm²) 195-370

- Alargamiento:

50 mm. A (%) 60-40

- Estricción:

Recocido Z (%) 75-65

- Resiliencia:

KCUL (J/cm²) 160

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

KVL (J/cm²) 180

- Otras propiedades:
- Soldabilidad: Muy buena
- Maquinabilidad comparada con un acero Bessemer: para B112: 45%.

253.3. Suministro.

El material se suministrará en chapa en los formatos que solicite la Dirección Facultativa. Estas habrán sido cortadas mediante el método de Plasma que deberá tener una capacidad de corte óptimo de 5 a 60 mm de espesor, con un corte de separación entre piezas de hasta 70 mm y a una velocidad de 25 a 3.000 mm minuto.

253.4. Medición y abono.

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

CAPÍTULO V.- PINTURAS.

ARTÍCULO 262.- CAL EN LECHADA.

262.1. Definición.

Disolución en agua cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido cálcico o cal apagada, utilizada como pintura para acabado de paramentos.

Se exigirá el marcado CE de cales para la construcción.

262.2. Características.

La cal deberá estar completamente apagada.

La mezcla con agua será de forma que permita ser movida o batida fácilmente.

Se podrán añadir pigmentos resistentes a los alcalis, diluidos previamente.

Se dejará transcurrir dos horas desde la ejecución de la cal en lechada hasta su aplicación sobre el paramento, en previsión de falta de apagado de la cal.

Se le puede añadir ligantes del tipo silicatos sódicos o aceites tratados, para fijar mejor los pigmentos y aumentar su adherencia.

El manipulado del producto se hará por personal debidamente protegido, especialmente los ojos.

La cantidad de agua dependerá del tipo de aplicación (brocha, rodillo o pulverizadores).

262.3. Recepción.

Se recibirá la cal en pasta en envases adecuados.

Los envases no presentaran manchas de humedad.

En cada envase figurará:

- Capacidad del envase.
- Sello del fabricante

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Tipo de pintura
- Composición de la pintura
- Instrucciones del fabricante para su aplicación
- Marcado CE

[262.4. Normativa de aplicación.](#)

Será de aplicación el Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, así como las instrucciones del fabricante.

Asimismo, será de aplicación la norma UNE-EN 459-1:2002 de cales para la construcción.

[262.5. Conservación.](#)

Estará protegida de la intemperie y de temperaturas inferiores a 5º C.

No estará almacenada en un periodo superior a un año.

[262.6. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 263.- ESMALTES SINTÉTICOS.[263.1. Definición.](#)

Pintura de resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites secantes o semisecantes, con resinas sintéticas duras de tipo alquídicas, pigmentos adecuados y disolventes de hidrocarburos del tipo II.

[263.2. Características.](#)[263.2.1. Generales.](#)

El producto una vez agitado durante 3 minutos no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni flotación de pigmentos.

No se abrirán los envases, hasta que se vayan a aplicar.

La cantidad de disolvente se ajustará según las instrucciones del fabricante y el método de aplicación.

[263.2.2. Químicas.](#)

No contendrá resinas fenólicas ni de colofonia

En función del soporte cumplirá las siguientes proporciones:

Maderas del 60% al 70% de aceites

Metal, del 50% al 60% de aceites

Otros, 50% de aceites

[263.2.3. Físicas y mecánicas.](#)

Características de la película líquida:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha

Finura de molido de los pigmentos: < 25 micras

Temperatura de inflamación: >30ºC

Tiempo de secado a 23ºC y 50% HR; al tacto, 3 horas; totalmente seca 8 horas.

El rendimiento mínimo será: 5 kg/m² para una capa de 30 micras

Características de la película seca:

Resistente a la intemperie, de color estable e isaponificable.

La adherencia será: ≤ 2 (UNE-EN ISO 2409)

Envejecimiento acelerado (168 h): < 4 unidades perdida de luminosidad (8 para el amarillo)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Envejecimiento artificial (500 h): No presentará cuarteamiento, cambios de color, ni cualquier otro defecto.

Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior al 80%: < 0.12

Resistencia a la abrasión: (UNE-ENV 13696): daños moderados

Espesor de la película: Rojo vivo y verdes menor o igual de 37.5 micras, resto de colores menor de 25 micras (UNE-EN ISO 2808)

[263.3. Recepción.](#)

Se recibirán en envases metálicos llenos y cerrados de fábrica.

Los envases no presentaran manchas, golpes ni perforaciones que hayan mantenido en contacto la pintura y el ambiente exterior.

En cada envase deberá figurar:

- Tipo de pintura
- Instrucciones de uso.
- Tiempo de secado.
- Capacidad del envase.
- Rendimiento teórico aproximado en kg/m^2 o en l/m^2 .
- Color
- Sello del fabricante y nombre del producto
- Aspecto de la película (brillante, satinada o mate)
- Toxicidad e inflamabilidad
- Temperatura mínima de aplicación
- Disolventes adecuados
- Ámbito de aplicación (exterior o interior)
- Superficies sobre las que se puede aplicar

- Fecha de caducidad

[263.4. Conservación.](#)

No estará almacenada en un periodo superior a un año desde su fabricación.

Se almacenarán en recintos ventilados, protegidos de la intemperie y de temperaturas inferiores a 5°C .

No se almacenarán cerca de zonas de comedores, sala de curas, vestuarios, cocinas o aseos ni en zonas donde exista riesgo de inflamación.

[263.5. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 264.- PINTURAS AL CLOROCAUCHO.

[264.1. Definición.](#)

Se utilizarán pinturas al clorocaucho de secado rápido, por evaporación del disolvente que contiene, dando un acabado mate.

[264.2. Características.](#)

Las principales características de la pintura serán:

- Inalterable al agua.
- Excelente adherencia.
- Resistencia a los ácidos y a los álcalis.
- Densidad: $1'25 \pm 0'005 \text{ Kg/l}$.
- Residuo seco: $55 \pm 2\%$.
- Secado entre capas (20°C): 6-14 h.
- Secado total (20°C): 24 h.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[264.3. Suministro y almacenamiento.](#)

La pintura al clorocaucho se suministrará en envases metálicos bien cerrados y se almacenarán en obra, resguardados de la intemperie y en lugar fresco. El tiempo máximo de almacenamiento será de un año.

[264.4. Medición y abono.](#)

Las pinturas al clorocaucho se medirán y abonarán dentro de la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 265.- PINTURAS PÉTREAS.

[265.1. Definición.](#)

Las pinturas pétreas serán pinturas al cemento, constituidas por un cemento blanco, especialmente tratado para el uso a que es destinado, y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Será de aplicación lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación RPT/1976, “Revestimiento de paramentos: pinturas”.

[265.2. Características.](#)

El secado y la formación de la capa se produce por el mismo mecanismo que el fraguado del cemento, por lo que es muy necesaria la constante presencia de humedad durante dicha fase.

Deberán seguirse escrupulosamente las instrucciones del fabricante referentes al montado previo del soporte y a las limitaciones de temperatura.

Producirán una capa mate de acabado liso, absorbente, dura y buena resistencia a la intemperie.

Precisarán sustratos ásperos y porosos para lograr una buena adherencia.

[265.3. Suministro.](#)

El producto se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.

- Permanencia válida de la mezcla.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad de envase en kilogramos (kg.)
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m²/l.)
- Color.
- Sello del fabricante.

[265.4. Empleo.](#)

Se suministrará en estado de polvo para ser mezclado con agua en el momento de su aplicación con la dosis indicada por el fabricante para cada uso. Una vez efectuada la mezcla presentará una vida limitada que determinará el fabricante.

Será empleado preferentemente en exteriores sobre mortero de cemento y ladrillos porosos.

Se aplicará con brocha, rodillo o pulverizadores.

[265.5. Ensayos de recepción.](#)

Plan DF

[265.6. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 266.- PINTURAS PLÁSTICAS.

[266.1. Definición.](#)

Serán pinturas plásticas las pinturas al agua cuyo ligante está formado por resinas plásticas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc.) y cuyos pigmentos son resistentes a la alcalinidad.

Será de aplicación lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP, Revestimiento de paramentos: pinturas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se exigirá la marca AENOR a las pinturas plásticas en dispersión acuosa mate para interiores.

266.2. Características.

El tipo de resina elegido condiciona su resistencia a la intemperie y a la alcalinidad de los soportes y su contenido en resina influye en su adherencia y en su resistencia al lavado y al frote.

Las bajas temperaturas afectan perjudicialmente a las propiedades de la película, pues no solamente por debajo de cero grados centígrados (0°) se hace imposible su aplicación por posible congelación del agua, sino que por encima de dicha temperatura existe una temperatura mínima, comprendida entre cinco grados centígrados (5°C) y diez grados centígrados (10°C), por debajo de la cual pequeñas gotitas emulsionadas de resina plástica se tornan duras y pierden su elasticidad y capacidad de fundirse unas con otras por lo que la película resultante es deleznable y poco resistente al agua y al frote.

El valor de esta temperatura debe ser indicado por el fabricante.

Lo dicho anteriormente debe tenerse muy en cuenta sobre todo en los trabajos en invierno, pues las paredes exteriores encaradas al Norte pueden conservar la baja temperatura de la noche durante muchas horas del día, a pesar de que en las otras fachadas un buen día soleado haga olvidar el frío nocturno.

266.3. Suministro.

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca (brillante, satinado o mate).
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros (l.) y en kilogramos (Kg).
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m²/l).
- Color.

- Sello del fabricante.
- Marca AENOR a las pinturas plásticas en dispersión acuosa mate para interiores.

266.4. Empleo.

Los tipos a base de acetato de polivinilo puro son válidos para superficies no alcalinas, pues son sensibles a la saponificación.

Sobre superficies de hormigón y similares, especialmente al exterior, se recomiendan las pinturas basadas en resinas acrílicas puras o en copolímeros especiales.

Estas pinturas pueden emplearse, tanto en interiores como en exteriores, sobre soportes de yeso o de cemento y sus derivados, pudiéndose, incluso, obtener productos válidos para su aplicación sobre hierro, metales y madera, siempre que hayan sido previamente imprimados y preparados.

266.5. Ensayos de recepción.

PLAN DF

266.6. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 268.- PINTURAS ASFÁLTICAS.

268.1. Definición.

Pinturas constituidas por betunes soplados y disolventes muy ligeros.

Una vez aplicadas y secas, dejan una película asfáltica de color negro brillante, impermeable, que protege a las superficies pétreas o metálicas del ataque de elementos agresivos, oxidación, etc., no siendo resistentes a los derivados de petróleo.

268.2. Características.

Las características que han de cumplir las pinturas asfálticas serán las siguientes:

- Humedad: Exento.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Viscosidad Engler a 50° C:	10-14.
- Inflamabilidad en °C:	15 min.
- Densidad a 15 °C:	0,90 - 0,94.
- Solubilidad en S2C, % en peso:	99,9 min.
- Penetración a 25°C, 100gr, 5seg:	15-25 x 0,1 mm.
- Punto de reblandecimiento en °C:	75-85.
- Secado al tacto a 25° C y 50% hr, en minutos:	30-45 máx.
- Secado para repintar a 25° C y 60% Hr, en horas;	24 máx.

[268.3. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 271.- PINTURAS DE CROMATO DE CINCO-ÓXIDO DE HIERRO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS.

[271.1. Definición.](#)

Las pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férreos se clasifican en los siguientes tipos:

Tipo I: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla, a partes iguales, de resina gliceroftálica y aceite de linaza crudo, disuelta en la cantidad conveniente de disolvente volátil. Esta pintura presentará buena resistencia al agua.

Tipo II: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una solución de resina gliceroftálica, modificada con aceites vegetales, con la cantidad adecuada de disolvente volátil. Es esencial, para el buen uso de esta pintura, que se aplique sobre superficies excepcionalmente limpias.

Tipo III: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica. La superficie metálica se deberá limpiar cuidadosamente antes de aplicar esta pintura, para lo cual se recomienda el chorro de arena.

Las pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 271 del PG-3 tanto en lo referente a su composición, como de las características de la pintura líquida y de la película seca de pintura.

[271.2. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 273.- ESMALTES SINTÉTICOS BRILLANTES PARA ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS.

[273.1. Definición.](#)

Se definen como esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas los de secado al aire o en estufa que, por presentar gran resistencia a los agentes y conservar el color y el brillo, resultan adecuados para ser empleados sobre superficies metálicas previamente imprimadas.

Atendiendo al modo en que se realiza su secado, estos esmaltes se clasifican en:

- Esmaltes de secado al aire.
- Esmaltes de secado en estufa.

Las pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 273 del PG-3 tanto en lo referente a su composición, como de las características del esmalte líquido y de la película seca de esmalte.

[273.2. Medición y abono.](#)

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

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

280.1. Definición.

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

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 29º del Código Estructural, CE.

280.2. Equipos.

La maquinaria y los equipos empleados en el amasado de morteros u hormigones tendrán que conseguir una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3. Criterios de aceptación y rechazo.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades de los hormigones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno, $\text{pH} \geq 5$ (Norma UNE 83952).
- Sustancias disueltas $\leq 15 \text{ g/l}$ (15.000 ppm) (Norma UNE 83957).
- Sulfatos expresados en SO_4^{2-} (Norma UNE 83956):
 - En general $\leq 1 \text{ g/l}$ (1.000 ppm).
 - Para cementos SRC y SR $\leq 5 \text{ g/l}$ (5.000 ppm).
- Ión Cloruro Cl^- (Norma UNE 83958):
 - Para hormigón pretensado $\leq 1 \text{ g/l}$ (1.000 ppm).
 - Para hormigón armado y en masa con armaduras para reducir la fisuración $\leq 3 \text{ g/l}$ (3.000 ppm).

- Hidratos de carbono (UNE 7132:1958) = 0 g/l (Norma UNE 83959).
- Alcalis, expresado en $\text{Na}_2\text{O}_{\text{equiv}}$ ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$) $\leq 15 \text{ g/l}$
- Sustancias orgánicas solubles en éter $\leq 15 \text{ g/l}$ (15.000 ppm) (Norma UNE 83960).

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 32.1 del artículo 32 del CE.

280.4. Recepción.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado se efectuará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

280.3. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

281.1. Definición.

Los aditivos son sustancias o productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción no superior al cinco por ciento (5 por 100) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2 y 934-3.

Se exigirá el marcado CE a los aditivos para hormigones, morteros y pastas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

281.2. Materiales.

La Dirección Facultativa fijará los tipos, las características y dosificaciones de los aditivos que sean necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón, en caso de sea requerido su empleo.

No se utilizará ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

281.3. Equipos.

La maquinaria y equipos necesarios para la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones serán los adecuados para que dichas operaciones se lleven a cabo correctamente.

281.4. Ejecución.

Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3.

Queda prohibido el uso del cloruro cálcico como aditivo en hormigones armados o pretensados.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

El aditivo tendrá una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

281.5. Condiciones de suministro.

281.5.1 Certificación.

Cada partida acreditará que está en posesión del marcado CE.

Si los aditivos poseen un distintivo reconocido en el sentido expuesto en el Artículo 1º del CE, cada partida acreditará que está en posesión de este.

Además, en los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2 y UNE EN 934-3, 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 representar peligro para las armaduras.

281.5.2 Envasado y etiquetado.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6.

281.6. Especificaciones de la unidad terminada.

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2 y 934-3.

281.7. Recepción.

La Dirección Facultativa exigirá la presentación del expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

281.8. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

283.1. Definición.

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[283.2. Materiales.](#)

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

[283.3. Condiciones del suministro.](#)

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministradas a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

[283.3.1 Prescripciones y ensayos de las cenizas volantes.](#)

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO), según la UNE EN 196-2 $\leq 3,0\%$
- Cloruros (Cl-), según la UNE 80217 $\leq 0,10\%$
- Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 $\leq 1\%$
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 $\leq 5,0\%$
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por tamiz 45 μm $\leq 40\%$
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1
 - a los 28 días $> 75\%$
 - a los 90 días $> 85\%$
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3 $< 10 \text{ mm}$

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

[283.3.2 Prescripciones y ensayos del humo de sílice.](#)

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2 $\geq 85\%$
- Cloruros (CL) según la UNE 80217 $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 $< 5\%$
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1 $> 100\%$

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

[283.4. Almacenamiento.](#)

Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

[283.5. Condiciones de utilización.](#)

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414 EX y UNE 83460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

283.6. Recepción.

La central de hormigonado llevará a cabo el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado en con las mismas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

283.7. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 284.- COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

284.1. Definición.

El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.

Se exigirá el marcado CE a los pigmentos.

284.2. Condiciones generales.

El colorante será estable a los agentes atmosféricos, la cal, y los álcalis del cemento.

No se utilizará ningún tipo de colorante sin la aprobación previa y expresa de Dirección de Obra.

El fabricante indicará las proporciones adecuadas en que debe utilizarse el producto, garantizando su efectividad y la no alteración de las características mecánicas y químicas del hormigón o mortero.

284.3. Suministro y almacenamiento

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, 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 representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6.

284.4. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 286.- MADERAS.

286.1. Condiciones generales.

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

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones y apeos.

286.2. [Forma y dimensiones.](#)

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por la Dirección Facultativa.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

286.3. [Madera para entibaciones y medios auxiliares.](#)

286.3.1. [Ámbito de aplicación](#)

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este proyecto.

286.3.2. [Condiciones generales.](#)

Además de los estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberán tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

286.3.3. [Características.](#)

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

MADERA	TRACCIÓN (Kp/cm²)	COMPRESIÓN (Kp/cm²)	TANGENCIAL (Kp/cm²)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

286.4. [Madera para encofrados y moldes.](#)

286.4.1. [Ámbito de aplicación.](#)

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

286.4.2. [Condiciones generales.](#)

Además de los estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

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

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

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

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

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

286.4.3. Características.

286.4.3.1. Características físicas.

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t/cm³.

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

286.4.3.2. Características mecánicas.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56635, será:

- Característica o axial $f_{mk} > 300 \text{ kg/cm}^2$.
- Perpendicular a las fibras $> 300 \text{ kg/cm}^2$.

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537, será:

- Cara radial hacia arriba $> 300 \text{ kg/cm}^2$.
- Cara radial hacia el costado $> 25 \text{ kg/cm}^2$.

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg/cm²).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralelo a las fibras $> 399 \text{ kg/cm}^2$.
- Perpendicular a las fibras $> 25 \text{ kg/cm}^2$.

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg/cm².

286.5. Recepción.

Queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

286.6. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS.

287.1. Condiciones generales.

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

El poliestireno expandido se utilizará, tanto en forma mecanizada como moldeada, para juntas y aligeramientos en estructuras.

287.2. Condiciones del suministro.

El poliestireno expandido se suministrará en planchas para su uso en juntas de estructuras y en bloques para aligeramientos.

Cada embalaje llegará a obra con una etiqueta o albarán en el que figuren como mínimo los siguientes datos:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Medidas nominales.
- Clasificación por su reacción al fuego según Norma UNE 23727.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Valor mínimo de la resistencia térmica.

Además, las planchas y bloques traerán un certificado firmado de garantía del fabricante.

[287.3. Dimensiones y tolerancias.](#)

Las dimensiones de las planchas y bloques serán las especificadas en planos, que estarán determinadas de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 92110.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán las siguientes:

- Longitud ± 6 mm
- Altura ± 3 mm
- Espesor ± 2 mm

[287.5. Recepción.](#)

No se recepcionarán los suministros de poliestireno expandido hasta que no se compruebe que disponen de certificado firmado de garantía del fabricante, así como el cumplimiento de las tolerancias admisibles y el resultado favorable de los ensayos de control.

[287.6. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS.

[291.1 Definición.](#)

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

El contenido de yeso, mica, feldespatos descompuestos, y piritas, no será superior al 2 por 100.

[291.2. Recepción y control.](#)

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

[291.3. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

[292.1. Generalidades.](#)

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 30º del Código Estructural, CE.

Se exigirá el marcado CE en los áridos para hormigón.

[292.2. Designación y tamaños del árido.](#)

Arena o árido fino: Árido o fracción de este que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2).

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Árido grueso o grava: Árido o fracción de este que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y cuyo tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

[292.3. Prescripciones y ensayos.](#)

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 30.3 del artículo 30º del CE.

[292.4. Suministro y almacenamiento.](#)

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el apartado 30.3 del artículo 30º del CE, hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha

de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido, así como la identificación del lugar de suministro.

[292.5. Medición y abono.](#)

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

ARTÍCULO 293.- RESINAS EPOXI.

[293.1. Definición.](#)

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983).

[293.2. Componentes.](#)

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

[293.2.1. Resinas de base.](#)

El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por el Director a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

[293.2.2. Endurecedores.](#)

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas, los ácidos y anhídricos orgánicos.

La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

293.3. Características.

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

- Resistencia a compresión (Kp/cm²) 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²) 20-100x10³
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²) 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm²) 90-140
- Alargamiento de rotura (%) 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C 25-30x10⁻⁶
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C 0 -1

293.4. Recepción y control.

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de información técnica.

Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras.

293.5. Medición y abono.

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

ARTÍCULO 294.- BANDAS DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.

294.1. Definición.

Las bandas de PVC para estanqueidad de juntas serán tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

294.2. Composición.

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

294.3. Condiciones generales.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.

Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).

En general en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 Kp/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta será inapreciable.

294.5. Uniones y piezas especiales.

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operativo especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra solo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el párrafo 01. de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

294.6. Recepción y control.

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE-EN ISO 868: Dureza, shore A
- UNE 53510: Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C
- UNE 53.516-1 y 2: Resistencia al desgarro.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que puedan garantizar que el proyecto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada en la cuantía que determine el Ingeniero Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trata, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Ingeniero Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante o Documento de Identidad Técnica, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

294.7. Empleo.

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

294.8. Medición y abono.

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

PARTE 3. EXPLANACIONES.

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.

ARTÍCULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

300.1. Definición.

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal extraída en las operaciones de despeje y desbroce será retirada a vertedero.

Será de aplicación el artículo 300 del PG-3.

300.2. Ejecución de las obras.

300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

El desbroce se llevará a cabo con un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm).

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones que a juicio de la Dirección Facultativa sea necesario retirar, podrán dejarse cortados al ras del suelo.

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

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

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, se cortarán y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

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

300.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento se transportarán a vertedero. La tierra vegetal procedente del desbroce también se transportará a vertedero.

Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[300.3. Control y criterios de aceptación y rechazo.](#)

300.3.1. Control de ejecución.

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

300.3.2. Control geométrico.

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en este Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

[300.4. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.](#)

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de expropiación por afección de la obra.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tabloncillos ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de estos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se transplante a un lugar adecuado.

Los árboles que han de derribarse se procurarán que caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

- Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:
- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pie de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua. Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

300.5. Medición y abono.

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno, en planta.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M2.-DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALSOBRANTE A VERTEDERO. (0300-01)

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.

301.1. Definición.

Las demoliciones consisten en el derribo o desmontaje de todos aquellos elementos que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

301.2. Ejecución de las obras.

301.2.1. Estudio de la demolición.

Se elaborará un estudio de demolición que tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Dicho estudio contendrá como mínimo los métodos de demolición, estabilidad de los elementos a demoler y a conservar, protección de elementos del entorno, programa de trabajos, pautas de control y mantenimiento o sustitución provisional de los servicios afectados.

301.2.2. Derribo de las construcciones: prescripciones generales.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de

las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección Facultativa.

No obstante, todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación de la Dirección Facultativa de obra y teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

La demolición con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique la Dirección Facultativa.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición de firme existente.

La demolición del firme existente se efectuará con la maquinaria adecuada tal como tractor con orugas, con bulldozer y ripper o similar. Una vez retirados los materiales, se procederá a la compactación de la superficie resultante.

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición de edificaciones.

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de estructuras de edificación (hormigón en masa, armado, metálicas, mampostería, etc.) al igual que la de los forjados, cubiertas, soleras, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la edificación existente a demoler, independientemente de su altura.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

En especial, para la demolición de edificaciones completas, deberán adoptarse las siguientes precauciones:

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras

derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en prevención a la formación de polvo durante los trabajos.

El proceso de ejecución de la demolición elemento a elemento será el siguiente:

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En general, los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc, se desmontarán sin cortar o romper. El corte de los elementos se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco podrá realizarse para todos los elementos despiezables, y no empotrados, situados en fachada debido a la escasa altura de los edificios afectados. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente $1/3$ de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

La demolición por empuje se efectuará observando las siguientes medidas:

La altura del edificio o parte de edificio a demoler no será mayor de 2/3 de la alcanzable por la máquina.

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.

No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado.

Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales, por encima del centro de gravedad.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición de hormigón en masa o armado.

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno

(excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

301.2.3. Prescripciones adicionales para el desmontaje de vías sobre traviesas de hormigón.

Para la ejecución de los trabajos de desmontaje de vías se seguirán las prescripciones establecidas en la normativa vigente de ADIF.

Los materiales desmontados serán acopiados en el almacén que designe el representante de ADIF.

Todos los cortes que se dé a los carriles deben hacerse con sierra mecánica, preferentemente circular. Si se efectúan con soplete, siempre y cuando esté autorizado su uso, deben sanearse con sierra hasta 20 mm a partir del corte.

La manipulación de las barras debe realizarse por procedimientos mecánicos, evitando dañarlas. La carga se realiza sobre plataformas con teleros o costados abatibles, disponiendo los carriles en capas, de forma que la carga cumpla las prescripciones de cargamento que marca la Instrucción General nº 66, de 1 de Marzo de 1977.

Los carriles se apilarán, en parque, por capas horizontales, en su “posición de obra”, es decir, con el patín situado inferiormente, en contacto los unos con los otros pero sin montar entre sí. Las pilas no deben tener más de 20 hiladas para el carril sin regenerar, ni más de 25 una vez regenerado, en función de la preparación del terreno donde haya de hacerse el apilamiento. Cada capa de barras quedará apoyada sobre durmientes transversales, nivelados, formados por carril inservible, u otro material adecuado, y contenidos dentro de un mismo plano vertical aquellos correspondientes a cada una de las hiladas.

Estos durmientes guardarán una distancia de 1,25 m entre sí, para las pilas formadas por hiladas de carril comprendidas entre un número de 15 a 25 o de 2,5 m para las de menor altura, debiendo distar menos de 0,5 m de la terminación del carril aquellos situados en los extremos.

Al estibar las traviesas, la primera capa debe apoyar sobre tabla colocada bajo sus cabezas, disponiendo igual asiento para cada una de las capas sucesivas; estas tablas las suministra el fabricante y deben ser devueltas a él. Se disponen para evitar los contactos hormigón - metal o de hormigón - hormigón que pueden originar desconchones.

La carga de las traviesas se realiza mecánicamente empleando el dispositivo de uñas fijas, aunque también las hay con cuatro uñas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

En la descarga y en el movimiento mecánico de las traviesas suele emplearse el mismo dispositivo que para la carga. Cuando la descarga se realiza manualmente, las traviesas se dejan resbalar sobre dos rastreles sosteniéndolas debidamente para evitar que golpeen la tierra.

Está prohibido dejar caer las traviesas desde cualquier altura.

Se almacenan apilándolas unas sobre otras de forma que descansen cabeza sobre cabeza. La primera capa se dispone sobre un lecho de tabla bajo cada cabeza, cada una de las otras capas descansa, también, sobre tabla colocada encima de las cabezas de la capa inferior. Se permiten pilas de 100 traviesas en la base y 25 capas, aunque esta última cifra se suele sobrepasar en almacén.

Para la descarga de las traviesas monobloque deben utilizarse ganchos adecuados que se fijan a las traviesas penetrando en sentido contrario, en cada uno de sus extremos, en el hueco que se produce entre la placa acodada y la grapa cuando ésta se encuentra en su posición de transporte.

Las traviesas monobloque se apilan unas sobre otras. La primera capa se dispone sobre un lecho de cuadradillo de 2,60 x 0,10 x 0,10 m; cada una de las otras capas descansa, también, sobre cuadradillo colocado encima de los extremos de la capa inferior. Se permiten pilas de 100 traviesas en la capa de base y 25 capas.

La operación de corte de los carriles actualmente en servicio, reposición y bateo de las vías se realizarán aprovechando los cortes nocturnos del tráfico ferroviario y siguiendo las prescripciones y condiciones particulares de ADIF.

301.2.3. Prescripciones adicionales para el desmontaje de vías sobre traviesas de madera.

Para la ejecución de los trabajos de desmontaje de vías se seguirán las prescripciones establecidas en la normativa vigente de ADIF.

Los materiales desmontados serán acopiados en el almacén que designe el representante de ADIF.

Todos los cortes que se de a los carriles deben hacerse con sierra mecánica, preferentemente circular. Si se efectúan con soplete, siempre y cuando esté autorizado su uso, deben sanearse con sierra hasta 20 mm a partir del corte.

La manipulación de las barras debe realizarse por procedimientos mecánicos, evitando dañarlas. La carga se realiza sobre plataformas con teleros o costados abatibles, disponiendo los carriles en

capas, de forma que la carga cumpla las prescripciones de cargamento que marca la Instrucción General nº 66, de 1 de Marzo de 1977.

Los carriles se apilarán, en parque, por capas horizontales, en su “posición de obra”, es decir, con el patín situado inferiormente, en contacto los unos con los otros pero sin montar entre sí. Las pilas no deben tener más de 20 hiladas para el carril sin regenerar, ni más de 25 una vez regenerado, en función de la preparación del terreno donde haya de hacerse el apilamiento. Cada capa de barras quedará apoyada sobre durmientes transversales, nivelados, formados por carril inservible, u otro material adecuado, y contenidos dentro de un mismo plano vertical aquellos correspondientes a cada una de las hiladas.

Estos durmientes guardarán una distancia de 1,25 m entre sí, para las pilas formadas por hiladas de carril comprendidas entre un número de 15 a 25 o de 2,5 m para las de menor altura, debiendo distar menos de 0,5 m de la terminación del carril aquellos situados en los extremos.

En el manejo de traviesas de madera, queda prohibido el empleo de herramientas punzantes a introducir en los agujeros destinados a los tirafondos y, asimismo, el uso del pico o del bate para pincharlas y arrastrarlas debiendo utilizarse las tenazas reglamentarias.

El transporte de las traviesas se realiza en plataformas de bordes abatibles. La carga se efectúa con arreglo al criterio de aprovechamiento máximo de la plataforma, sin rebasar sus bordes. Se colocarán en sentido longitudinal de la marcha. Guardarán lo establecido en la Instrucción General Nº 66 Prescripciones de cargamento.

Durante la descarga debe evitarse golpearlas. Si el procedimiento de descarga consiste en dejarlas resbalar sobre piezas inclinadas, conviene retenerlas de forma que no golpeen fuertemente el suelo.

El apilado se realizará distanciando las pilas unas de otras un mínimo de 4 m para dificultar la propagación de incendios. Las traviesas de separación no deben reposar sobre la zona de apoyo de carril de las inclinadas sobre las que descansan; la altura de las pilas depende de los medios que se empleen para formarlas.

La operación de corte de los carriles actualmente en servicio, reposición y bateo de las vías se realizarán aprovechando los cortes nocturnos del tráfico ferroviario y siguiendo las prescripciones y condiciones particulares de ADIF.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

301.2.3. Prescripciones adicionales para el levantamiento de vallas metálicas.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

301.2.3. Prescripciones adicionales para el desmontaje de barreras de seguridad.

Se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición y aterramiento de pozo.

Comprende la excavación por medios mecánicos de la parte superficial del pozo hasta la profundidad que marque la Dirección Facultativa, así como el posterior relleno con material de características equivalentes al del cimiento del terraplén. En caso de que exista alguna instalación dentro del pozo, esta debe extraerse previamente, garantizando que no sufra desperfectos durante su manipulación.

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición de fábrica de mampostería.

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de mampostería independientemente de su espesor y naturaleza, así como la de cimentaciones construidas con ese material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno.

En la realización de esta unidad se emplearán medios exclusivamente mecánicos.

301.2.3. Prescripciones adicionales para la demolición de tubería existente.

No se empezará ningún trabajo mientras no se haya realizado el correspondiente desvío asegurando el servicio y se disponga de la autorización de la compañía correspondiente, estando el elemento a demoler fuera de servicio.

La excavación del terreno circundante se realizará alternativamente en ambos lados, de forma que se mantenga el mismo nivel.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la excavación.

Cualquier conducción que empalme con el elemento a demoler quedará obturada.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.

La zona afectada por los trabajos quedará convenientemente cerrada y señalizada de acuerdo con la Normativa general y municipal existente al respecto.

En caso de desmontaje de elementos cuya función era transportar aguas negras, los escombros se desinfectarán antes de ser transportados.

301.2.3. Prescripciones adicionales para el desmontaje de compuertas y recrecido de sus huecos.

Se trata de desmontar compuertas de paramento situadas a lo largo de toda la Torre de Toma. En principio, el desmontaje de las compuertas no constituye en sí una obra de difícil ejecución, dado lo reducido de su tamaño, sin embargo, el trabajo se dificulta debido a la altura a la que se encuentran.

El Contratista deberá prever la plataforma de trabajo y la maquinaria más adecuada para tal caso, y la someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa. Los gastos adicionales que se pudieran ocasionar dada la dificultad de manipulación de las compuertas, serán por cuenta del Contratista.

Una vez que haya sido instalada la plataforma de trabajo, el desmontaje de las compuertas se reducirá al picado del hormigón para poder extraer el marco de la compuerta con las guías de rodadura de la misma y sacar la hoja o tablero.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Utilizando la misma plataforma de trabajo se procederá al picado del hormigón y corte de las armaduras por la parte superior del antiguo hueco de compuerta hasta conseguir que éste incremente su altura hasta conseguir las dimensiones especificadas en planos.

A continuación se perfilará el paramento cortado mediante resinas epoxi.

301.2.3. Prescripciones adicionales para el desmontaje de líneas eléctricas aéreas.

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

- 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.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.
- Normas del C.I.E.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución del desmontaje de la línea eléctrica aérea deberá seguir, en esencia, los siguientes pasos:

- Corte del servicio eléctrico.
- Conexión de la línea provisional alternativa en caso de ser necesaria.
- Suministro de energía a la línea provisional.
- Desmontaje del tendido aéreo.
- Desconexión de cadenas de aisladores, puentes, empalmes, etc.
- Desmontaje de apoyos.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones de la Dirección Facultativa, haciendo hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

301.2.3. Prescripciones adicionales para trabajos eléctricos.

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión R.A.T.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.
- Normas del C.I.E.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución seguirá, en esencia, los siguientes pasos:

- Corte del servicio eléctrico con verificación efectiva.
- Desmontaje de elementos.
- Traslado a nueva ubicación de material reutilizable.
- Traslado a vertedero de material sobrante y a almacén de material aprovechable.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones de la Dirección Facultativa, haciendo hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

301.2.3. Retirada de los materiales de derribo.

El Contratista llevará a vertedero todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes.

Los materiales de derribo que sean susceptibles de aprovechamiento serán limpiados y transportados a acopio, almacén o al lugar que especifique la Dirección Facultativa.

En el caso de eliminación de materiales mediante incinerado, se adoptarán las medidas de control necesarias para evitar cualquier afección al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.3. Control y criterios de aceptación y rechazo.

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

301.4. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

301.5. Medición y abono.

Las demoliciones de elementos de hormigón en masa o armado con compresor, medios mecánicos o voladura, de edificios, pozos o albercas y de muros de ladrillo se abonarán por metros cúbicos (m^3); la demolición de firmes y Acerados y fábricas de ladrillo con medios manuales se abonará por metros cuadrados (m^2) y el desmontaje de tuberías, vallas, barreras de seguridad y el desguace de vías se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, y el desmontaje de elementos de señalización, el descabezado de pilotes y el desmontaje de torres, báculos y pórticos de alumbrado,

se abonarán por unidades (ud) según especifica el precio de cada unidad de obra a demoler en el Cuadro de Precios, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, y todo ello ejecutado conforme a lo prescrito en Proyecto y según las órdenes de la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIÓN.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

320.1. Definición.

Será la realizada a cielo abierto para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar explanadas, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los materiales a depósito lugar de empleo o vertedero.

Será de aplicación el artículo 320 del PG-3.

320.2. Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación se entenderá como no clasificada, sea cual sea el estado en que se encuentre el material y los medios necesarios para su excavación, incluso la excavación en roca con la ayuda de explosivos.

El Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, a la Dirección Facultativa, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por la Dirección Facultativa.

320.3. Ejecución de las obras.

320.3.1. Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, según lo especificado en el artículo 300 del presente Pliego, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte adecuados a las características del terreno, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Será necesario también tener especial cuidado con las excavaciones ejecutadas con gran rapidez, con medios muy potentes, en especial en época de lluvia, condiciones en que la estabilidad a corto plazo prevalece y puede verse comprometida.

Se solicitará de las correspondientes Compañías (de Electricidad, Aguas, etc.), la posición y solución a adoptar para las instalaciones que pueden ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctricos, no siendo de abono este concepto.

La profundidad de la excavación y los taludes serán las indicadas en los Planos, pudiéndose modificar a juicio de la Dirección Facultativa, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo.

320.3.3. Tierra vegetal.

Se entiende por tierra vegetal la existencia en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas presentes, debiendo descartarse el material más o menos blando existente más en profundidad, contiguo a la roca madre, que pudiera resultar excesivamente arcilloso para su empleo como sustrato a sembrar o plantar.

La tierra vegetal que se encuentre en la explanación y que no se haya extraído en el desbroce, se excavará en las zonas y profundidad definidas en Proyecto o que determine la Dirección Facultativa y se transportará a caballones a lo largo de la traza, próximos al lugar de empleo y con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y con los volúmenes precisos para su posterior extendido en taludes y zonas localizadas previstas en el Proyecto de Revegetación. El exceso se transportará y verterá en zonas exclusivas, autorizadas asimismo por la Dirección Facultativa.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

320.3.5. Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales de la excavación se emplearán en rellenos para formación de terraplenes y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La tierra vegetal susceptible de aprovechamiento será utilizada en zona de plantaciones y debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en caballeros.

320.3.6. Préstamos y caballeros.

Si fuese necesaria la apertura de préstamos, el Contratista los seleccionará y comunicará al Director de las Obras con suficiente antelación su apertura, a fin de que se puedan realizar los oportunos ensayos para su aprobación

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales se eliminará la montera de suelo vegetal que recubra la zona a excavar y se depositará en acopio.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje, procediendo a la restauración de la montera del suelo vegetal con el material acopiado. No deberán ser visibles desde cualquier punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros tendrán forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Estos depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, el cual deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballeros será de dos (2) metros.

Tampoco se podrán colocar cerca de las construcciones existentes para que no haya peligro por sobrecarga de terreno.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, la Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

320.3.7. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

La transición de desmonte a terraplén tanto transversal como longitudinalmente se realizará según planos, suavizando la pendiente del terreno natural a razón de un 2H:1V, hasta que por lo menos exista una diferencia de cota de 1 m entre la base de la explanada y el terreno natural subyacente.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación y saturación de agua.

320.3.8. Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

La tolerancia máxima admisible entre los planos o superficies de los taludes de Proyecto y los construidos estará comprendida entre -10 y 0 cm y no presentará irregularidades superiores a ± 5 cm.

320.4. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

320.4.1. Prescripciones generales.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los materiales de la excavación no utilizables en rellenos se transportarán a vertederos previamente autorizados expresamente por la Dirección Facultativa y otros organismos competentes y deberán presentar al acabar su uso la morfología idónea para su integración en el entorno.

La Dirección Facultativa podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación, tanto horizontales como inclinadas, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos o aristas marcadas. En el caso de existir árboles en esas aristas de contacto desmonte-terreno natural serán talados los ejemplares cuya estabilidad resulte mermada por el arrancado de raíces e inmediatamente retirados del lugar.

El refino de los taludes que vayan a ser revegetados deberá realizarse de manera que la superficie quede suficientemente rugosa y desigual para que las semillas y abonos encuentren huecos donde resistir el lavado y que la tierra vegetal a extender en el desmonte vea impedido su deslizamiento directo, sin menoscabo de la seguridad frente a caída de materiales. Los casos dudosos serán resueltos por la Dirección Facultativa.

De forma general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe en parajes cercanos al lugar de trabajo el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación, debiendo ser cargados y transportados al sitio de empleo o vertedero.

320.4.2. Prescripciones adicionales para el acopio de la tierra vegetal.

El acopio y conservación de la tierra vegetal utilizable, se llevará a cabo en los lugares elegidos y aprobados por la Dirección Facultativa a lo largo de toda la traza, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial de las excavaciones y conforme a las siguientes instrucciones:

Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor de 1m o 1,5 m, sin exceder nunca de los 2 m con taludes laterales no superiores al 1H/1V.

Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

320.4.2. Prescripciones adicionales para la excavación en préstamos.

Las consideraciones preliminares u objetivos de calidad que deberán ser tenidas en cuenta para la selección de posibles emplazamientos para áreas de préstamo serán las siguientes:

Elección de emplazamiento en áreas poco expuestas a las vistas o en áreas expuestas donde no se planteen problemas de escala o de futura dominancia.

Elección de emplazamiento con suficiente yacimiento o cabida y donde no vayan a darse o puedan resolverse los problemas de desajuste formal entre la excavación y el terreno.

Elección de lugar (es) donde además sea posible restablecer el uso preexistente: praderío, forestal, suelo industrial, dotacional, etc.

Lugares fáciles de drenar, cabeceras de regatas, donde no vayan a plantearse problemas de drenaje o su solución sea sencilla y barata.

Lugares geotécnicamente aptos.

Lugares donde no se alteren las características hidrogeológicas o las afecciones no revistan importancia. Idem respecto a las aguas superficiales y fauna acuícola.

Como condicionante particular los emplazamientos deberán evitar siempre:

Las medias laderas ya que es casi imposible que, en terrenos accidentados y muy accidentados, la excavación pueda ser ajustados formalmente con la ladera circulante.

Los roquedos naturales por el normalmente alto valor de su paisaje, fauna y flora.

Las vegas de los ríos y de las regatas dado el alto interés y valor ecológicos relativos a la fauna propia de ambientes húmedos y ecotonos.

Para la restauración ambiental de las zonas de préstamos, el Contratista llevará a cabo siguientes operaciones:

Recuperación y almacenamiento de la tierra "vegetal" presente en el lugar para su posterior extendido sobre las superficies resultantes como sustrato que garantiza una eficaz reinstauración de cubierta vegetal.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Pendientes de los taludes 2H/1V, siempre inferiores a la 3H/2V, para que la tierra vegetal a extender se mantenga sin necesidad de operaciones de sujeción.

320.5. Medición y abono.

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles realmente definidos en Planos.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito de la Dirección Facultativa, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

Las unidades de excavación en cualquier clase de terreno, objeto de ejecución y medición se abonarán al precio siguiente:

M3.-EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN EXPLANACIONES EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO INCLUSO ROCA, POR MEDIOS MECANICOS. INCLUSO REFINO DE TALUDES Y TRANSPORTE DE MATERIAL A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO. (0320-25)

M3.-EXCAVACION EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACION. (0323-01)

El precio incluye la excavación hasta las rasantes definidas en los planos o aquellas que indique la Dirección Facultativa, la selección del material para su uso en rellenos.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

321.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos y cunetas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación se entenderá como no clasificada.

El Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, a la Dirección Facultativa, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra para su abono.0

321.3. Ejecución de las obras.

321.3.1. Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, según lo especificado en el artículo 300 del presente Pliego, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte adecuados a las características del terreno, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Será necesario también tener especial cuidado con las excavaciones ejecutadas con gran rapidez, con medios muy potentes, en especial en época de lluvia, condiciones en que la estabilidad a corto plazo prevalece y puede verse comprometida.

Se solicitará de las correspondientes Compañías (de Electricidad, Aguas, etc.), la posición y solución a adoptar para las instalaciones que pueden ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctricos, no siendo de abono este concepto.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La profundidad de la excavación y los taludes serán las indicadas en los Planos, pudiéndose modificar a juicio de la Dirección Facultativa, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la selección del material para aprovechamiento.

El refino de taludes y la terminación y refino de la explanada no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en los Artículos 340 y 341 de este Pliego.

321.3.3. Tierra vegetal.

Se entiende por tierra vegetal la existencia en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas presentes, debiendo descartarse el material más o menos blando existente más en profundidad, contiguo a la roca madre, que pudiera resultar excesivamente arcilloso para su empleo como sustrato a sembrar o plantar.

La tierra vegetal que se encuentre en la explanación y que no se haya extraído en el desbroce, se excavará en las zonas y profundidad definidas en Proyecto o que determine la Dirección Facultativa y se transportará a caballones a lo largo de la traza, próximos al lugar de empleo y con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y con los volúmenes precisos para su posterior extendido en taludes y zonas localizadas previstas en el Proyecto de Revegetación. El exceso se transportará y verterá en zonas exclusivas, autorizadas asimismo por la Dirección Facultativa.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

321.3.5. Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales de la excavación se emplearán en rellenos para formación de terraplenes y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La tierra vegetal susceptible de aprovechamiento será utilizada en zona de plantaciones y debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en caballeros.

321.3.6. Préstamos y caballeros.

Si fuese necesaria la apertura de préstamos, el Contratista los seleccionará y comunicará al Director de las Obras con suficiente antelación su apertura, a fin de que se puedan realizar los oportunos ensayos para su aprobación

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales se eliminará la montera de suelo vegetal que recubre la zona a excavar y se depositará en acopio.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje, procediendo a la restauración de la montera del suelo vegetal con el material acopiado. No deberán ser visibles desde cualquier punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros tendrán forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Estos depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, el cual deberá encontrarse lo más seco posible.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La altura máxima de los caballeros será de dos (2) metros.

Tampoco se podrán colocar cerca de las construcciones existentes para que no haya peligro por sobrecarga de terreno.

321.3.7. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

La transición de desmonte a terraplén tanto transversal como longitudinalmente se realizará según planos, suavizando la pendiente del terreno natural a razón de un 2H:1V, hasta que por lo menos exista una diferencia de cota de 1 m entre la base de la explanada y el terreno natural subyacente.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación y saturación de agua.

321.3.8. Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

La tolerancia máxima admisible entre los planos o superficies de los taludes de Proyecto y los contruidos estará comprendida entre -10 y 0 cm y no presentará irregularidades superiores a ± 5 cm.

321.4. Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

321.6. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios

para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

321.7. Medición y abono.

La excavación en zanjas y pozos, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m^3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO III.- RELLENOS.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.

330.1. Definición.

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra y de los préstamos o canteras previstas en zonas cuya extensión permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

En el caso de materiales procedentes de préstamos o canteras, también se incluye en la unidad de obra de terraplén el suministro del material a lugar de empleo.

330.3. Materiales.

330.3.1. Procedencia.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones ejecutadas en la obra y de las canteras o los préstamos previstos.

La apertura, excavación y restauración ambiental de los préstamos se llevará a cabo según condiciones del artículo 320 del presente Pliego. Si el material de préstamo no va a ser empleado en el momento de su extracción, será acopiado en caballeros según prescripciones del apartado 320.3.6 del citado artículo.

330.3.2. Características de los materiales.

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70 \%$), según UNE 103101.

Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 = 35 \%$), según UNE 103101.

330.3.3. Clasificación de los materiales.

Para el empleo en los terraplenes de proyecto, los materiales de excavación se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos seleccionados
- Suelos adecuados
- Suelos tolerables
- Suelos marginales
- Suelos inadecuados

Las características que deben cumplir cada uno de ellos vienen especificado en el Artículo 330.3.3. del PG-3.

330.4. Empleo.

330.4.1. Uso por zonas.

En cimiento, núcleo y espaldones de terraplenes se emplearán suelos al menos tolerables procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra.

En coronación de terraplenes se utilizarán suelos seleccionados tipo 2 procedentes de cantera

El uso por zonas del tipo de material correspondiente tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

330.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con bulldozer y ripper, motoniveladoras y compactadoras.

330.6. Ejecución de las obras.

330.6.1. Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.1 del Artículo 330 del PG-3.

330.6.2. Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la superficie de asiento del terraplén, se procederá a su construcción, extendiendo el material en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general será de treinta centímetros (30 cm) En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) de tamaño máximo del material a utilizar.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

Salvo prescripciones en contrario de la Dirección Facultativa, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m), que permita el acercamiento del compactador al borde y después recortar el talud.

330.6.3. Humectación o desecación.

Cuando sea necesario añadir agua para alcanzar el grado de compactación previsto, esta operación se llevará a cabo en acopios o en la propia tongada.

Cuando la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista se procederá a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4. Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada mediante compactadores de rodillos vibratorios. El peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

En la coronación de los terraplenes la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (100%) (UNE 103501).

En los cimientos, espaldones y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103501).

330.6.5. Control de la compactación.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.5 del Artículo 330 del PG-3.

330.6.6. Terminación y refino de las superficies.

La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se llevará a cabo según se especifica en los artículos 340 y 341 respectivamente del presente Pliego. Estas operaciones no serán de abono aparte en ningún caso, entendiéndose incluidas dentro de las unidades de construcción del terraplén.

330.7. Limitaciones de la ejecución.

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, no se ejecutarán los terraplenes con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 °C).

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

330.8. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Debido a su visibilidad, los terraplenes no deberán presentar en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas de paso de la maquinaria, todo ello sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: Estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

330.9. Medición y abono.

El relleno en terraplenes con materiales procedentes de excavación se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

Se abonará según el precio siguiente del Cuadro de Precios:

M3.-RELLENO EN BASE DE EXPLANACIONES CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMOS. INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN. (0332-25)

Los precios incluyen el suministro a obra del material, su extendido, humectación in situ de cada tongada, y en su caso la humectación previa del terreno de asiento, la compactación, terminación y refino de la explanada, refino de taludes, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, y cuantos materiales, medios y trabajos intervengan en la correcta ejecución del terraplén, a juicio de la Dirección Facultativa.

Los precios de los terraplenes con materiales de préstamos incluyen además las operaciones de apertura de los préstamos, extracción del material y sus posibles acopios en caballeros, así como las labores necesarias para su restauración ambiental, incluso el pago de cánones de ocupación si fuese necesario.

ARTICULO 331.- PEDRAPLENES.

331.1. Definición.

Se define como pedraplén a la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 de este pliego.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Extracción, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Se deberá repetir esta última operación cuantas veces sea necesario hasta obtener los resultados requeridos.

331.4. Materiales.

331.4.1. Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear en este proyecto procederán siempre que sea posible y que cumplan lo establecido en el artículo 331 de este pliego, de la excavación de la explanación. Excepcionalmente se permitirá su inclusión desde préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de estos materiales serán las indicadas en proyecto o, en su defecto, las que indique la dirección de obra.

331.4.2. Calidad de la roca.

En general, se considerarán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas, con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100. También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de la Obra.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, cuando así lo aconseje la experiencia local.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

331.4.3. Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento solo tendrán carácter orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tabla. Granulometría pedraplenes. (Fuente PG-3).

Tamiz (mm)	% que pasa
220	50 – 100
55	25 – 50

14	12,5 – 25
----	-----------

331.4.4. Forma de las partículas

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$\frac{L + G}{2} \geq 3 \cdot E$$

Donde:

- Longitud (L): separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.
- Grosor (G): diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.
- Espesor (E): separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 por 100 sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

331.5. Empleo.

331.5.1. Empleo de los materiales pétreos.

Los lugares concretos a los que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación serán los establecidos en el proyecto o, en su defecto, los definidos por el Director de las Obras.

En la capa de transición se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado 331.4.3 de este pliego.

331.5.2. Eliminación de materiales inadecuadas al excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubre la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para formar otro tipo de rellenos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

331.6. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de transporte, extendió, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y del Proyecto, y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista.

331.7. Ejecución de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

331.7.1. Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente pliego y del PG-3.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303 del PG-3.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

Se deberá en todo caso seguir lo establecido en el apartado 331.7.1 del PG-3.

331.7.2. Excavación, carga y transporte de material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

331.7.3. Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación ese espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será mayor de un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido.

El material en cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación.

Salvo prescripción en contra en el presente proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada.

Deberá seguirse en todo momento lo establecido en el presente proyecto y lo establecido en el artículo 331.7 del PG-3.

331.7.4. Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado 331.7.5 del PG-3.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

Las zonas de trasdós de obras de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en artículo 332 de este pliego y del PG-3.

331.7.5. Puesta a punto del método de trabajo.

Salvo prescripción en contra en presente proyecto o del Director de las Obras, el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras esta condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Se harán como mínimo dos (2) tongadas de diez metros (10 m) de anchura.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendió, y la granulometría y densidad del material compactado.

Para determinar estos valores se seguirá lo establecido en el artículo 331.7.5 del PG-3.

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

331.8. Limitaciones de la ejecución.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongada afectado por del paso del tráfico.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

331.9. Tolerancias de las superficies acabadas.

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no mas de veinte metros (20 m).

Se hallarán la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m).

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor de la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.

Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Si no se cumple la tercera condición se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado.

331.10. Medición y abono.

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de terraplén.

Se abonará según el precio siguiente del Cuadro de Precios:

M3.-PEDRAPLEN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, CON GRANULOMETRÍA 10CM<TMA<25CM, COMPACTADO AL 95% PM, INCLUSO APERTURA DE CANTERA, EXTRACCIÓN MEDIANTE EXPLOSIVOS, TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, COMPACTADO Y ACABADO. (0331-11)

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.

332.1. Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos s o de canteras para relleno de zanjas, del trasdós de muros, del lecho de asiento de tuberías, de base de soleras o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

332.3. Materiales.

El material para el relleno en base de soleras y en lecho de tuberías en zanjas será una arena caliza procedente de cantera que tendrá un tamaño máximo de 6 mm.

El relleno del resto de las zanjas se ejecutará con el material procedente de la excavación de estas.

Los materiales a emplear en los demás rellenos localizados serán suelos adecuados o seleccionados procedentes de las excavaciones realizadas en el emplazamiento de obras y suelos adecuados procedentes de canteras según el apartado 330.3 del PG-3. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de

compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

En el caso de materiales procedentes de préstamos, la apertura, excavación y restauración ambiental de los mismos se llevará a cabo según condiciones del artículo 320 del presente Pliego. Si el material de préstamo no va a ser empleado en el momento de su extracción, será acopiado en caballeros según prescripciones del apartado 320.3.6. del citado artículo.

332.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones cisterna, palas cargadoras y compactadores.

332.5. Ejecución de las obras.

332.5.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud, según prescripciones indicadas en proyecto o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

332.5.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

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

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

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes en trasdós de obras de fábrica, muros y estribos y en base de soleras y con compactadores de rodillos vibratorios de diez toneladas (10 t) de peso estático en base de explanaciones

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

332.5.3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados sobre cama de hormigón o en lecho de material granular (arena de río) procedente de cantera, en los lugares y con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El hormigón en cama de asiento no será de medición y abono por este artículo sino según el precio correspondiente del artículo 610 del presente Pliego.

El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de estas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos, o en su defecto, en el apartado 332.5.3. del PG-3.

El material se compactará mecánicamente por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

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

332.5. Limitaciones de la ejecución.

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, no se ejecutarán los rellenos localizados con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 °C).

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

332.6. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua.

Por su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

332.7. Medición y abono.

Los rellenos localizados con tierras procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles.

Los precios de abono serán los siguientes:

M3.-PEDRAPLEN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRESTAMO, CON GRANULOMETRIA 10CM<TMA<25CM, COMPACTADO AL 95% PM, INCLUSO APERTURA DE CANTERA, EXTRACCION MEDIANTE EXPLOSIVOS, TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, COMPACTADO Y ACABADO. (0331-11)

M3.-RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECANICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION. INCLUSO COMPACTACION Y ACABADO. (0332-10)

M3.-RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECANICOS CON SUELO ADECUADO PROCEDENTES DE PRESTAMOS. INCLUSO COMPACTACION 100% P.M. Y ACABADO. (0332-15B)

M3.-RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECANICOS CON TIERRAS SELECCIONADAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS CON UN TAMAÑO MÁXIMO DE 3 CM. INCLUSO COMPACTACION AL 95% DEL P.M Y ACABADO. (0332-16)

M3.-RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRESTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERIAS. TERMINADO. (0332-20)

M3.-MATERIAL GRANULAR (GRAVA DE RIO PROCEDENTE DE PRESTAMO). INCLUSO EXTENDIDO, COMPACTACION Y ACABADO. (0332-68)

CAPÍTULO V.- ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTO.

ARTÍCULO 350.- ENTIBACIONES.

350.1. Definición.

Las entibaciones son construcciones provisionales de elementos metálicos o madera que sirven para la contención del terreno, con una protección de la superficie de excavación del 100% (entibación cuajada) del 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera), hasta la estabilización definitiva del mismo.

A efectos del presente proyecto se empleará una entibación de madera semicuajada, es decir, que cubra el 50% de las paredes de la excavación.

350.2. Materiales.

350.2.1. Entibaciones metálicas.

El material a emplear será de piezas de acero, que podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas que cumplan las condiciones del Artículo 620 de este Pliego.

Las planchas para el forro de la entibación serán galvanizadas a fin de ser resistentes a la oxidación. Estarán separadas entre sí por elementos extensibles que soporten el empuje, y que, a la vez, dejen una zona de trabajo para poder colocar la tubería en la zanja.

El material necesario estará acompañado de todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento.

350.2.2. Entibaciones de madera.

Se emplearán tablones y codales de madera de pino, con dimensiones suficientes para ofrecer la resistencia necesaria a los esfuerzos del terreno, con una durabilidad alta, sin fracturas a compresión ni alteraciones por pudrición.

Cumplirán las especificaciones del artículo 286 del presente Pliego.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[350.3. Ejecución de las obras.](#)[350.3.1. Entibación.](#)

Antes del inicio de los trabajos de entibación, se presentarán a la Dirección Facultativa para su aprobación los cálculos justificativos, los cuales podrán ser modificados por la misma, cuando ésta los considere necesario.

Se hará un reconocimiento de las zonas a entibar, por si hubiera alguna servidumbre, redes de servicio, elementos enterrados o instalaciones que salvar.

Se investigarán las características de transmisión al terreno de las cargas de las edificaciones más próximas, así como su estado de conservación.

Las entibaciones serán llevadas a cabo por operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.

La entibación, debe hacerse contra paramentos verticales y no inclinados. Si fuera necesario, se calzarán o rellenarán los laterales para conseguir su verticalidad.

Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.

En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm, colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.

En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m, quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.

Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm de la rasante del terreno.

Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

En las zanjas de profundidad mayor a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá otro operario en el exterior, que pueda actuar como ayudante o pedir auxilio en caso de emergencia.

Cada día y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpa el trabajo más de un día.

Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos de entibación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera, ni se utilizarán los codales como elementos de carga. En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.

[350.3.2. Desentibado.](#)

Como norma general, debe de comenzarse de abajo a arriba y procurando trabajar desde fuera de la zanja, levantando con ganchos y cuerdas el material.

Se hará en pequeñas etapas, procurando no quitar de una vez los últimos 1,5 metros de entibado.

[350.4. Control.](#)

Existirá siempre contacto del entablado con el corte de las tierras.

Cada veinte 20 metros lineales (20 m) de entibación de zanja o fracción, se realizará un control del replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil (2,5 ‰) ni variaciones en ± 10 cm.

No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales.

No se admitirán separaciones de tabla y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación Técnica o las directrices de la Dirección Facultativa.

No se admitirán escuadrías inferiores a las especificadas en la Documentación Técnica.

Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

350.5. Medición y abono.

La medición y el abono de las entibaciones se realizará siempre por metro cuadrado (m²) de superficie realmente entibada, si lo ha sido conforme a las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, medida por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M2.-ENTIBACIÓN CUAJADA EN POZOS Y ZANJAS CON CAJONES DE ENTIBACIÓN O SISTEMAS DE PANELES Y GUÍAS, PARA PROFUNDIDADES HASTA 4M, CON SISTEMA DE ACODALAMIENTO INTERIOR AJUSTABLE EN VARIOS NIVELES INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABECEROS, ARRIOSTRAMIENTOS CODALES, INSTALACIÓN Y RETIRADA. (0350-15)

El precio incluirá el suministro y colocación de todos los materiales, cálculos, reconocimiento del terreno y replanteos necesarios, medidas de seguridad, así como todos aquellos materiales, maquinaria o mano de obra que pudiera ser necesaria para la correcta y completa terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 351.- AGOTAMIENTOS

351.1. Definición.

Se definen en este artículo los sistemas y operaciones necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de la misma la zona de las excavaciones bajo el nivel freático.

351.2. Ejecución de las obras.

El agua de cualquier origen que sea, y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, y la que surja en ellos por filtraciones del nivel freático, será recogida, y convenientemente evacuada, mediante bombas de achique o máquinas similares.

El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto, o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución.

El Contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones todas las obras de drenaje y desagüe todo el tiempo de ejecución de las obras.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente. Además, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

351.3. Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cúbicos (m³) de agotamientos realmente ejecutados

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M³.- SUPLEMENTO DE AGOTAMIENTO EN EXCAVACIONES CON Q>5 L/S, MEDIDO POR METRO CUBICO SOBRE PERFIL. (9999-01-34)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CAPÍTULO VI.- TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS.

ARTÍCULO 362.- PILOTES DE MADERA.

362.1. Definición.

Consolidación de excavaciones y mejora de las cimentaciones con pilotes de madera.

362.2. Materiales.

Se emplearán pilotes de madera de 5 m de longitud y 15/20 cm de diámetro.

La madera a emplear en pilotes será procedente de eucalipto y cumplirá las siguientes condiciones:

- Procederá de troncos sanos y apeados en verde
- No presentará signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estará exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.
- En particular estará exenta de nudos o el menor número posible de ellos los cuales tendrán un diámetro inferior a un tercio (1/3) del diámetro del pilote.
- Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión del pilote.
- Presentará anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dará sonido claro por percusión.
- No se admitirán pilotes que vayan desprovistos de su corteza en toda su longitud.
- Los fustes de los pilotes estarán desprovistos de toda clase de salientes, a cuyo efecto deberán cortarse las ramas o nudos que posean.

362.3. Ejecución de las obras.

La hincas se realizará de forma continua, mediante el empleo de brazo hidráulico de la maquinaria adecuada, que podría ser una retroexcavadora autopropulsada.

Cualquier variación en la profundidad de hincado será puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien determinará si hubieran de reconsiderarse las dimensiones del pilotaje.

362.4. Medición y abono.

La mejora de cimentación mediante pilotes de eucalipto se medirá por unidad (ud). Se aplicarán los precios siguientes del Cuadro de Precios:

UD.-PILOTE DE EUCALIPTO DE 6,0 M. DE LONGITUD Y Ø 20 CM. INCLUSO HINCA. TERMINADO.
(0361-01)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CAPITULO VII.- LAMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

ARTICULO 370.- LAMINAS DE P.E.A.D.

370.1. Definición.

Se colocará una lámina impermeabilizante de Polietileno de Alta Densidad (P.E.A.D.) de 0,2 milímetros de espesor.

370.2. Materiales.

La lámina de polietileno presentará las características siguientes:

- Material: PEAD
- Densidad: 920 kg/m³.
- Peso: 0,184 kg/m².
- Espesor: 0,2 mm.

370.3. Ejecución de las obras

Las láminas se colocarán sobre terreno estable.

Los rollos de material se extenderán paralelamente unos a otros, cuidando la alineación, y solapándose un mínimo de 20 cm. La zona donde vaya a procederse a la unión se dejará libre de polvo, tierra o humedad mediante un trapo o cepillo. Las uniones deberán inspeccionarse cuidadosamente una vez terminadas.

Las operaciones de colocación de las láminas no deben realizarse con viento debido al peligro de movimientos y desgarres de las mismas. Si el viento se presenta durante la instalación, es indispensable lastrar la lámina de inmediato. Para ello, es recomendable tener preparado un número suficiente de sacos de arena.

370.4. Medición y abono.

Las láminas de polietileno de alta densidad se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente impermeabilizada, medida en verdadera magnitud sobre los planos de proyecto y según prescripciones de la Dirección Facultativa. No se medirán los solapes entre láminas.

Se abonarán al precio siguiente del Cuadro de Precios:

M2. LAMINA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DE e= 0,2 mm. COLOCADA Y TERMINADA. (P.- 0370-15)

El precio incluye el suministro de materiales a obra, el extendido de la lámina, solapes, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa terminación de esta unidad de obra.

PARTE 4. DRENAJE

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.

410.1. Definición.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de fábrica de ladrillo, de hormigón en masa y de hormigón armado, de pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón y de pozos prefabricados de poliéster centrifugado.

Su forma y dimensiones serán las indicadas en planos.

Se exigirá el marcado CE a las arquetas y pozos de registro de hormigón en masa, armado y de hormigón con fibras de acero.

410.2. Materiales.

410.2.1. Arquetas de fábrica de ladrillo.

Hormigón en masa tipo HM-30/B/20/X0+XA2 para la solera de las arquetas que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.

Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.

Ladrillos perforados para revestir para los alzados de las arquetas que cumplirán las especificaciones del artículo 223, tomados con mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² y dosificación (1:6), que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.

Mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm² y dosificación (1:4), para el enfoscado, que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.

Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.

Tapas prefabricadas de hormigón armado con marco de perfil metálico LPN.

Cerco de asiento de las tapas de perfil metálico LPN.

410.2.2. Pozos de piezas prefabricadas de hormigón.

Pozos formados por piezas ensamblables prefabricadas de hormigón armado.

Se distinguirán las piezas siguientes:

- Cubeta base de forma cilíndrica de 120 cm de diámetro y de 110 cm de altura. Su peso será de 2.700 kg. Llegará a obra con las aberturas necesarias para la posterior conexión de los tubos.
- Anillos centrales cilíndricos de 120 cm de diámetro. Se presentan en piezas de 25, 50 ó 100 cm de altura, con pesos de 415, 830 y 1660 kg. respectivamente. El número y tipo de anillos centrales a colocar dependerá de la altura que posea el pozo de registro.
- Cono asimétrico de embocadura. Será la pieza superior del pozo y tendrá 120 cm de diámetro en la base y 60 cm en la boca. La pieza tendrá una altura de 60 cm y 900 kg de peso.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas y cercos de fundición dúctil de 600 mm de diámetro.
- Tapas de hormigón armado y cercos de acero de 600 mm de diámetro.

410.2.3. Arquetas de fábrica de ladrillo.

Los materiales empleados en su fabricación serán los siguientes:

- Hormigón en masa tipo HM-30/B/20/X0+XA2 para la solera de las arquetas que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.
- Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.
- Ladrillos perforados para revestir para los alzados de las arquetas que cumplirán las especificaciones del artículo 223, tomados con mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² y dosificación (1:6), que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.
- Mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm² y dosificación (1:4), para el enfoscado, que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas prefabricadas de hormigón armado con marco de perfil metálico LPN.
- Cerco de asiento de las tapas de perfil metálico LPN.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- base y 60 cm en la boca. La pieza tendrá una altura de 90 cm.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas y cercos de fundición dúctil de 600 mm de diámetro.

410.2.4. Pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón.

Pozos formados por base de fábrica de ladrillo ejecutada in situ y piezas centrales y de embocadura ensamblables prefabricadas de hormigón.

Los materiales empleados en su fabricación serán los siguientes:

- Hormigón de limpieza tipo HL-150 y tipo HM-20/B/20/X0+XA2 para la solera. Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas para este material en el artículo 610 del presente Pliego.
- Ladrillos perforados para revestir para los alzados que cumplirán las especificaciones del artículo 223.
- Mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² (1:6), que cumplirá lo prescrito en el artículo 611 del presente Pliego.
- Anillos centrales cilíndricos de 120 cm de diámetro. Se presentan en piezas de 25, 50 ó 100 cm de altura, con pesos de 415, 830 y 1660 kg. respectivamente. El número y tipo de anillos centrales a colocar dependerá de la altura que posea el pozo de registro.

410.2.5. Pozos de piezas prefabricadas de hormigón.

Pozos formados por piezas ensamblables prefabricadas de hormigón armado.

Se distinguirán las piezas siguientes:

- Cubeta base de forma cilíndrica de 120 cm de diámetro y de 110 cm de altura. Su peso será de 2.700 kg. Llegará a obra con las aberturas necesarias para la posterior conexión de los tubos.
- Anillos centrales cilíndricos de 120 cm de diámetro. Se presentan en piezas de 25, 50 ó 100 cm de altura, con pesos de 415, 830 y 1660 kg. respectivamente. El número y tipo de anillos centrales a colocar dependerá de la altura que posea el pozo de registro.
- Cono asimétrico de embocadura. Será la pieza superior del pozo y tendrá 120 cm de diámetro en la base y 60 cm en la boca. La pieza tendrá una altura de 60 cm y 900 kg de peso.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.

- Tapas y cercos de fundición dúctil de 600 mm de diámetro.

410.3. Ejecución de las obras.

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el artículo 321 del presente Pliego, se procederá a la ejecución de las arquetas y pozos con los materiales relacionados en el apartado anterior.

Las obras de hormigón en masa y armado in situ se ejecutarán según condiciones del artículo 630.

Las fábricas de ladrillo se ejecutarán conforme a lo especificado en el artículo 657.

Las piezas prefabricadas de hormigón llegarán a obra completamente curadas, limpias y en perfecto estado, sin presentar defectos superficiales ni despostillados en aristas, esquinas, etc.

Las piezas se colocarán según especificaciones en planos y se nivelarán antes de ser ancladas.

Se colocarán en su lugar definitivo con el auxilio de medios mecánicos del tipo necesario para su situación con precisión, no dañando las piezas ya colocadas.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas y pozos se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de los mismos, según especificaciones del artículo 332 del presente Pliego.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Los cercos de apoyo de las tapas se fijarán con cuatro garras de 12 mm de diámetro embebidas en el hormigón de la embocadura de las arquetas.

Las rejillas y tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura.

Se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco. No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Las resinas epoxi cumplirán las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

410.4. Medición y abono.

Las arquetas y embocaduras se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas, conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

UD.-ARQUETA DE PASO DE 51X51 CM. Y 1,00 M DE PROFUNDIDAD MEDIA, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 CM. DE ESPESOR CON FORMACION DE PENDIENTES; FABRICA DE LADRILLO PERFORADO POR TABLA DE 1/2 PIE, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, TAPA DE HORMIGON ARMADO, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50:5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. TERMINADA (2201-05)

UD.-ARQUETA SIFONICA DE 63X63 CM. Y 1.00 M DE PROFUNDIDAD, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 CM. DE ESPESOR; FABRICA DE LADRILLO PERFORADO POR TABLA DE 1/2 PIE, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR; FORMACION DE SIFON CON TAPA INTERIOR Y CADENILLA, TAPA DE HORMIGON ARMADO CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50:5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUSO EXCAVACION EN TIERRAS, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. TERMINADA. (2201-15)

ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO.

422.1. Definición.

El geotextil es una lámina de fieltro fabricado a partir de fibras especiales de material polimérico que se colocará en obras de drenaje como elemento separador y filtrante.

Se exigirá el marcado CE a los geotextiles.

422.2. Materiales.

El geotextil será de polipropileno no tejido, de filamentos continuos unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado, con las características siguientes:

- Peso (UNE-EN ISO 9864:2005): 110 g/m²
- Espesor 200 kPa (UNE-EN ISO 9863-1:2005): 0,4 mm
- Espesor 2 kPa (UNE-EN ISO 9863-1:2005): 1,2 mm
- Perforación Caída Libre Cono (NT BUILD 243) 25 mm
- Alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 10319:2008): 35-78 %
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319:2008): 7,5 kN/m
- Resistencia a la perforación CBR (UNE-EN ISO 12236): 1200 N

422.3. Puesta en obra.

Para la colocación de la lámina se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Somero decapado y nivelación del terreno.
- Desenrollado de la capa.
- Extendido de material filtrante a medida que avanza el trabajo.
- Nivelación del material añadido.
- Compactación.

Los solapes entre las láminas no serán inferiores a 50 cm, salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a 10 cm.

La exposición del geotextil a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

El vertido de la capa superior se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el tejido. La primera tongada a extender, de espesor mínimo 40 cm, no contendrá elementos de tamaño superior a 200 mm.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

422.4. Medición y abono.

Los geotextiles se medirán por metros cuadrados (m²) realmente colocados, según planos, contando los solapes.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M2.-LAMINA GEOTEXTIL DE 110 GR/M2. COLOCADA. (0422-20)

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la lámina, las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado, recortes y todos los elementos necesarios para su correcta y completa colocación.

ARTÍCULO 423.- TUBOS DRENANTES.

423.1. Definición

Tubos drenantes ranurados o perforados, de material poroso, o con juntas abiertas colocados en sistemas de drenaje para conducir el agua del terreno hacia un punto de evacuación. A efectos del presente proyecto, se emplearán tubos drenantes de PVC ranurados.

423.2. Materiales.

Se emplearán tubos corrugados de doble pared Ø 110 (exteriormente una superficie corrugada en interiormente una superficie lisa) de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) y ranurados, es decir, que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Las tuberías corrugadas de doble pared se fabricarán mediante la coextrusión simultánea del tubo exterior corrugado y del interior liso. Estos se soldarán por termofusión en los anillos que se forman en los valles del tubo exterior corrugado en contacto con el tubo interior liso, formando así una tubería estructurada constituida por anillos continuos.

Estarán exentas de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

423.3. Ejecución de las obras.

423.3.1. Instalación de los tubos dren en zanjas drenantes.

Las zanjas dren se excavarán en las condiciones prescritas en el artículo 321 del presente Pliego, con la forma y dimensiones especificadas en planos.

El lecho de asiento de los tubos será de hormigón en masa del tipo HM-20/B/20/I.

En el caso de zanjas de dren profundo con colector de hormigón armado, los tubos dren de PVC descansarán sobre el hormigón en masa HM-20/B/20/I que envuelve al colector, según detalles en planos.

Una vez autorizada por la Dirección Facultativa la colocación de los tubos, éstos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El relleno de hormigón se continuará por los riñones de tubo hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo de las ranuras del tubo.

A continuación, se colocará la lámina de geotextil, extendiéndola de manera que envuelva a todo el material filtrante, según detalles en planos.

Las zanjas se rellenarán con material granular filtrante según especificaciones del artículo 421, cuidando no dañar los tubos ni alterar su posición.

Será de aplicación el artículo 420 del PG-3.

423.3.2. Instalación de los tubos dren en trasdós de aletas y muros.

Una vez dispuestas en el trasdós de aletas y muros las láminas drenantes e impermeabilizantes de nódulos de polietileno con geotextil incorporado de acuerdo con lo especificado en el artículo 690 de este Pliego, se procederá a la colocación de los tubos sobre lecho de asiento de hormigón en masa del tipo HM-20/B/20/I, según detalles en planos.

El relleno de hormigón se continuará por los riñones de tubo hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo de las ranuras del tubo.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El relleno en el trasdós con material granular filtrante se llevará a cabo según especificaciones del artículo 421, cuidando no dañar los tubos ni alterar su posición.

423.4. Medición y abono.

Los tubos dren se medirán y abonarán por metros (m) de tubos realmente ejecutados y montados, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa. La medición se hará sobre los planos de proyecto.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

ML.-TUBO DREN DE P.V.C. RANURADO DOBLE PARED Ø 110 MM. COLOCADO. (0423-26)

Los precios incluyen exclusivamente el suministro y colocación de los tubos de dren, así como cualquier medio, mano de obra o material necesario para su correcta colocación.

ARTICULO 424.- REJILLAS PRFV.

424.1. Definición.

Rejilla Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (P.R.F.V.) de grosor 30 mm., formando cuadrícula de 38x38 mm. Incluso p/p de patas de agarre. Elaboración en taller y fijación mediante grapas de acero y ajuste final en obra. 2353.2.

424.2 Condiciones del soporte.

Se comprobará que están acabados tanto los huecos como sus revestimientos. Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

424.3 Fases de ejecución

Marcado de los puntos de fijación del bastidor.

Presentación de la reja.

Aplomado y nivelación.

Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos.

Montaje de elementos complementarios.

La instalación del emparrillado deberá garantizar la seguridad necesaria para la circulación peatonal sobre el mismo, no permitiéndose huecos superiores a 2 cm.

424.4 Medición y abono.

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente colocados, si lo han sido conforme a este artículo y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonarán según los precios del cuadro de precios:

M2. TRAMEX POLIESTER ANTIDESLIZANTE

- MATERIAL: POLIESTER ISOFTÁLICO CON FIBRA DE VIDRIO

- DIMENSIONES: 38 X 38 MM Y CANTO DE 30 MM

- INCLUSO PP DE SOPORTE DE ACERO.

- COLOR: VERDE

(0424-10)

El precio incluye, suministro y montaje de todos los elementos, marcos, herrajes, premarcos, accesorios, sellados y anclajes, así como todos los medios auxiliares, útiles, herramientas, maquinaria, ayudas de albañilería y mano de obra necesaria para la completa ejecución de esta unidad de obra.

PARTE 5. FIRMES.

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES.

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1. Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. A efectos del presente proyecto, se empleará zahorra artificial.

Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Serán de aplicación:

- El artículo 510 del PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).
- Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

510.2. Materiales

510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

Los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular se llevarán a cabo según lo especificado en la NLT-326.

510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial será superior a treinta (30). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades al valor anterior.

510.2.4. Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104.

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a treinta y cinco (35).

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

510.2.6. Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cincuenta por ciento (50%).

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de los husos siguientes:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	--	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	--	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.4 del artículo 510 del PG-3.

510.5. Ejecución de las obras

510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1 del artículo 510 del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas a continuación:

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	TOLERANCIAS
Cernido por tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 8
	≤ 4 mm		± 6
	0,063 mm		± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	-1,5/+ 1

510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3. Preparación del material

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5. Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Resistencia y densidad

La compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

ochenta (80).

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm). El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del artículo 510 del PG-3.

510.8. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[510.9. Control de calidad](#)

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

[510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote](#)

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

[510.11. Medición y abono.](#)

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto.

Se abonará al precio:

M3.-ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA-20 COMPACTADA AL 98% DEL P.M., INCLUSO EXTENDIDO. TERMINADA. (0510-11)

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución,.

.

[CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.](#)

[ARTÍCULO 550.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.](#)

[550.1. Definición.](#)

Para el presente proyecto se define un pavimento compuesto por: subbase de zahorra natural de 20 cm. de espesor, base de zahorra natural de 20 cm. de espesor y capa de rodadura con 20 cm. de hormigón HA-30 armado con mallazo 6/20x20; fratasado en fino con aporte de cemento-cuarzo o corindón coloreado.

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

Normativa de aplicación para el diseño de pavimentos de hormigón:

- 6.1-IC (O.C. 10/2002) Secciones de Firme (Ministerio de Fomento).
- 6.3-IC Rehabilitación de Firmes (Ministerio de Fomento).

[550.2. Materiales.](#)

El cemento será de tipo CEM II/A-L 32,5 N, que cumplirán las especificaciones del artículo 202 del presente Pliego.

Los aditivos y adiciones cumplirán lo especificado en el artículo 281y 283 del presente Pliego.

Los áridos empleados cumplirán lo especificado en el artículo 628 del PG-3.

El agua cumplirá lo especificado en el artículo 280 del presente pliego.

Las barras corrugadas cumplirán lo especificado en el artículo 600 del presente Pliego.

Las zahorras cumplirán el artículo 510 del presente Pliego.

Características:

- Consistencia: El asiento debe estar comprendido entre 2 y 6 cm. Según UNE-EN 12350-2:2006.
- Dosificación: no será inferior a 300 Kg/m³. de hormigón fresco y la relación agua/cemento no será superior a 0,5.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,1254 mm. de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de 450 Kg/m³. de hormigón fresco.
- La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según UNE 12350-7:2000, no será superior al 6% en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5% en volumen.

[550.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras.](#)

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

[550.4. Ejecución de las obras.](#)

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento, mediante la aplicación de una sub-base de 20 cm. de espesor de zahorra natural y una base de 20 cm. de Zahorra artificial que cumplirán las especificaciones técnicas del artículo 510 del presente Pliego.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Puesta en obra del hormigón y pasadores de acero en las juntas de contracción. En el caso de pavimentos de hormigón armados se replantearán y colocarán además las armaduras.
- Fratasado en fino con aporte de cemento-cuarzo o corindón coloreado.
- Ejecución de juntas serradas de 7 cm. de profundidad, mediante cortadora para la ejecución de fisuras inducidas.
- Sellado de las juntas.

[550.7. Medición y abono.](#)

Los pavimentos de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, si lo han sido conforme a las especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M2.-PAVIMENTO CONTINUO EXTERIOR DE HORMIGÓN CON ADICIÓN DE FIBRAS, CON JUNTAS, DE 10 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON HORMIGÓN HM-30/B/20/X0+XA2 FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN CON UN CONTENIDO DE FIBRAS SIN FUNCIÓN ESTRUCTURAL, FIBRAS DE VIDRIO RESISTENTES A LOS ÁLCALIS (AR) DE 2 KG/M³, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL MEDIANTE REGLA VIBRANTE; TRATADO SUPERFICIALMENTE CON CAPA DE RODADURA DE MORTERO DECORATIVO DE RODADURA PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN, COLOR BLANCO, COMPUESTO DE CEMENTO, ÁRIDOS DE SÍLICE, ADITIVOS ORGÁNICOS Y PIGMENTOS, CON UN RENDIMIENTO APROXIMADO DE 3 KG/M², ESPOLVOREADO MANUALMENTE SOBRE EL HORMIGÓN AÚN FRESCO Y POSTERIOR FRATASADO MECÁNICO DE TODA LA SUPERFICIE HASTA CONSEGUIR QUE EL MORTERO QUEDE TOTALMENTE INTEGRADO EN EL HORMIGÓN. EL PRECIO NO INCLUYE LA BASE DE LA SOLERA NI LA EJECUCIÓN Y EL SELLADO DE LAS JUNTAS. (2337-01)

Este precio incluirá el suministro y colocación de los hormigones, puesta en obra, vibrado y nivelado, curado, replanteo general del pavimento y terminado. Así como cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de cada unidad.

CAPÍTULO VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS.

570.1. Definición.

Los bordillos serán elementos prefabricados de hormigón, tal y como se indica en los planos de este Proyecto. Descansarán sobre una cama de asiento de hormigón.

570.2. Materiales.

570.2.1. Bordillos de hormigón.

Los bordillos serán piezas prefabricadas de hormigón de resistencia mínima de 20 N/mm² con la forma y dimensiones especificadas en planos.

A efectos del presente proyecto se emplearán bordillos de sección rectangular de 10 x 20 cm. y 15 x 30 cm.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

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

Se exigirá el marcado CE a los bordillos prefabricados de hormigón.

570.2.2. Hormigón.

El tipo a utilizar será HM-15, que cumplirá con lo especificado en el artículo 610 de este Pliego.

570.2.3. Mortero de cemento.

El tipo a utilizar será mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² (1:6). Cumplirá las especificaciones del artículo 611 del presente Pliego.

570.3. Ejecución de las obras.

Las piezas se asentarán sobre una cama de hormigón en masa HM-15.

Las juntas entre piezas serán de cinco milímetros (5 mm) y se rellenarán con mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² (1:6).

570.4. Medición y abono.

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Serán de abono los siguientes precios del Cuadro de Precios:

ML.-BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 15 CM. CARA-VISTA REFORZADAS CON CUARZO, INCLUSO ASIENTO DE HORMIGON, REJUNTEO DE MORTERO DE CEMENTO, NIVELADO TOTALMENTE TERMINADO. (0570-16)

Los precios incluyen el suministro, prueba y puesta en obra de todos los materiales, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades.

ARTÍCULO 571.- ACERADOS

571.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Los Acerados estarán constituidos por baldosas que descansan sobre una base de hormigón en masa, tal y como se indica en planos.

571.2. MATERIALES.

- Baldosas de cemento de 20 x 20 cm que cumplirán las especificaciones del artículo 220 del presente Pliego.
- Hormigón en masa tipo HM-20/B/20/I, que cumplirá con lo especificado en el artículo 610 del presente Pliego.
- Mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm² (1:6). Cumplirá las especificaciones del artículo 611 del presente Pliego.
- Lechada de cemento compuesta de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 Kg/m³) y de arena.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[571.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.](#)

Se extenderá una solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, según detalles en planos.

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado, con un espesor inferior a 4 cm, y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón y recibir a las baldosas.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de 3 metros.

[571.4. Recepción y control.](#)

El control de ejecución presentará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra. Se tendrá en cuenta la NTE.RSR.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

[571.5. Medición y abono.](#)

Se medirá por superficie (m²) de acerado realmente terminada, conforme a lo especificado en este Pliego y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente:

M2.-ACERA FORMADA POR 15 CM. DE BASE DE HORMIGÓN HM-20 CON MALLAZO DE RETRACCIÓN NÚMERO 6 A 20 CM, SOLADO DE BALDOSA HIDRAÚLICA E = 4MM RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO, COMPLETAMENTE TERMINADA. (0570-10)

En el precio estarán incluidos la solera de hormigón, la capa de mortero de asiento, las baldosas, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

PARTE 6. ESTRUCTURAS.

CAPÍTULO I.- COMPONENTES.

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

600.1. Definición.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. Materiales.

Serán barras corrugadas que cumplan con las especificaciones de los artículos 240, 241 y 242 de este PPTP, y con cuanto se especifica en el código estructural.

600.3. Doblado y colocación.

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a lo indicado en el artículo 13º del código Estructural y a los Planos del Proyecto.

Se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos del Código estructural.

Los anclajes y empalmes se harán conforme al artículo 13º del código Estructural

Los empalmes entre barras se ejecutarán de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los correspondientes planos de despiece. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

600.4. Control de calidad.

El control de la calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en el código estructural, en su artículo 61º.

600.5. Medición y abono.

La medición y abono de los aceros que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego se efectuará según lo especificado en dichas unidades, no siendo de abono independiente.

Se considerarán incluidas en dichas unidades la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, recortes, anclajes, separadores, y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución de la unidad de obra, es decir, todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas o fijadas.

Los precios de abono serán:

KG. -ACERO CORRUGADO TIPO B 500SD INCLUSO SUMINISTRO, ELABORACIÓN, MONTAJE EN OBRA Y PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES, RIGIDIZADORES, ETC. (0600-05)

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.

610.1. Definición y generalidades.

Se refiere este concepto al suministro de todo el equipo, mano de obra y materiales requeridos para la fabricación, tratamiento de superficies, colocación, terminación, curado y pruebas de los hormigones utilizados para la realización de las obras definidas en este Pliego.

Se incluye, asimismo, en el alcance de este Pliego, el estudio de las mezclas de hormigón y la selección de los materiales apropiados.

610.2. Fabricación y transporte.

La fabricación del hormigón se realizará exclusivamente por medios mecánicos en una planta autorizada por la Dirección de Obra.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las hormigoneras estarán equipadas con dispositivos de pesada automática para el cemento, los áridos y el agua.

Los errores medios de diez (10) pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

- Cemento (o cemento y cenizas volantes). Uno y medio por ciento (1,5%)
- Agua. Uno y medio por ciento (1,5%)
- Arena y árido grueso. Cinco por ciento (5%)

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir, si fuera necesario, la cantidad de agua vertida directamente a la hormigonera.

Todos los materiales deberán ser iguales a los utilizados en la elección previa de dosificaciones.

Los componentes deberán mezclarse por lo menos durante un minuto y medio (1 1/2) en la hormigonera. Se puede disminuir el tiempo de amasado a un minuto y cuarto (1 1/4), después de efectuar los ensayos pertinentes. La Dirección de Obra se reserva el derecho de aumentar el tiempo, cuando no se obtenga la uniformidad necesaria, de acuerdo con el tipo y tamaño de la hormigonera.

Durante el funcionamiento de la hormigonera se verterá previamente la mitad del agua de amasado, después el cemento (o conglomerante) y la arena simultáneamente, luego el árido grueso y, por último, el resto del agua.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con diferentes tipos de cemento. Si fuera preciso utilizar esto, las hormigoneras se limpiarán perfectamente antes de proceder a las mezclas.

No se permitirá el reamasado del hormigón parcialmente endurecido. La descarga sobre la máquina se hará con los elementos necesarios para que no se disgregue el hormigón.

La utilización de aditivos está sujeta a la autorización de la Dirección de la Obra.

El transporte del hormigón se hará de modo que no se disgreguen sus componentes, volviendo a amasar al menos una vuelta de pala, el que acuse señales de disgregación.

En el transporte podrán utilizarse camiones hormigonera, volquetes, etc., siempre que el empleo no produzca una pérdida de asiento superior a los límites impuestos en la Norma UNE 7103, pero

se prohíbe el empleo de canaletas, trompas, o dispositivos análogos, para transportes a distancias superiores a cinco (5) metros.

Se recomienda para el transporte del hormigón el uso de calderos o cazos de capacidad suficiente para una amasada o múltiplos de ellas con dispositivos adecuados para poder descargar la totalidad o parte de la masa controlando el tiempo de descarga.

610.3. Puesta en obra del hormigón.

La clase y resistencia del hormigón y el cemento a utilizar serán los indicados en los planos de detalle.

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Código Estructural.

En general, no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco (45) minutos entre la fabricación del hormigonado y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anomalías de fraguado o miscibilidad.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y secación de mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de uno con cinco (1,5) metros de altura. Queda suprimido también el paleo y avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos (2) metros. Cualquier indicio de segregación originará la eliminación de la amasada o amasadas.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones superiores a sesenta (60) minutos entre vertido de tongadas continuas. El hormigón se depositará de tal forma que no se produzcan desplazamientos de las instalaciones, encofrados o armaduras, evitándose la formación de juntas, coqueras y planos de debilidad dentro de estas secciones. Cada capa será plástica cuando se coloque una nueva capa encima de ella.

Antes de verter el hormigón sobre roca se saturará y limpiará la misma. En toda la superficie de asiento que lo haga preciso, se verterá antes del hormigón una delgada capa de mortero; se hará esto necesariamente cuando la roca presente oquedades difícilmente rellenables directamente por el hormigón. Después de lavadas, si las superficies presentan charcos o zonas con exceso de agua, deberán ser limpiadas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Antes de hormigonarse una nueva capa sobre otra parcialmente fraguada, se limpiará la superficie de elementos poco adheridos y se quitarán los posibles charcos formados por el agua de curado. Si el hormigón antiguo lleva colocado más de un (1) día y menos de tres (3) se quitará la lechada superficial y se limpiará la superficie de contacto con chorro de aire y agua a presión, procurando que no se formen charcos. Cuando el hormigón fraguado tenga más de tres (3) días, se picará moderadamente la superficie hasta descarnar los áridos y después se tratará, con chorro de agua y aire a presión, con cuidado, para que no se formen charcos. Interponiendo una delgada capa de mortero de dosificación análoga a la del hormigón que se va a colocar entre éste y la capa subyacente ya endurecida. En este último caso todos los gastos derivados de estas operaciones serán a cargo del Contratista.

610.4. Vibrado del hormigón.

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción y debe ser del orden de vez y media éste; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo, que en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante.

610.5. Curado del hormigón.

El curado consistirá en mantener las superficies expuestas a la intemperie, al igual que los bordes y las esquinas del hormigón fresco, continuamente húmedas, por lo menos durante quince (15) días, por medio de riego o inundación por el recubrimiento por un papel impermeable sobre una lona húmeda.

Todo el equipo y materiales de protección y curado deberán estar preparados para su utilización antes de que comience el hormigonado. El plazo de curado se aumentará en la medida señalada por la Dirección de Obra en tiempo seco o caluroso.

No se podrá mojar el encofrado de madera que permanezca colocado, para el curado de los paramentos de hormigón.

La manguera que se utilice para regar superficies de hormigón será de goma o plástico y las tuberías a utilizar serán galvanizadas. Queda prohibida la utilización de cualquier clase de tuberías que puedan disolver en el agua sustancias nocivas para el fraguado del hormigón o su buen aspecto exterior.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior a más de veinte (20) grados a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

El agua que se utilice para el curado cumplirá las condiciones prescritas en este Pliego.

Se utilizará un agente de curado, compatible con la terminación final de la superficie, en aquellos lugares donde no sea posible en método convencional de curado (por humectación). Este compuesto para el curado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, con respecto a las zonas de utilización, calidad y retención de humedad.

610.6. Hormigonado en tiempo frío.

El hormigonado en tiempo frío se efectuará de acuerdo con el Código Estructural, complementado con los requisitos de este Pliego.

A efectos de aplicación de dicha Instrucción, puede suponerse que la temperatura ambiente descenderá a cero (0) grados centígrados en las próximas cuarenta y ocho (48) horas, cuando la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana sea inferior a cuatro (4) grados centígrados.

El límite indicado en el párrafo precedente se podrá considerar trabajando en un (1) grado cuando se trate de hormigonado de elementos de sección superior a los dos (2) metros cuadrados y altura superior a (1) metro, con las superficies de hormigón protegidas adecuadamente o cuando así lo indique la Dirección de Obra.

Cuando la temperatura media diaria sea inferior a cinco (5) grados centígrados, la temperatura mínima del hormigón en su colocación debe ser diez (10) grados centígrados, y esta temperatura se mantendrá por lo menos durante veinticuatro (24) horas, regando las superficies del hormigón cada dos (2) horas con agua caliente a treinta (30) grados, manteniéndose la superficie abrigada de la intemperie.

El hormigonado podrá proseguirse con temperaturas inferiores a las indicadas a condición de que la temperatura del hormigón vertido se mantenga dentro de unos límites adecuados, función de la

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

temperatura ambiente y de las dimensiones geométricas de la pieza a hormigonar, con la aprobación de la Dirección de la Obra.

Con objeto de aumentar la temperatura del hormigón en el punto de vertido, se podrá calentar el agua hasta una temperatura máxima de cuarenta (40) grados centígrados, a menos que el Director de la Obra autorice una mayor en función de las dosificaciones del hormigón y las temperaturas y calores específicos de sus componentes. En ningún caso la temperatura del hormigón deberá ser superior a treinta y dos (32) grados centígrados.

Durante el fraguado se protegerá especialmente el hormigón manteniendo la temperatura de vertido autorizada durante un período de veinticuatro (24) horas, regando el hormigón con agua a treinta (30) grados centígrados cada dos (2) horas.

610.7. Hormigonado en tiempo caluroso.

El hormigonado en tiempo caluroso se efectuará de acuerdo con el Código Estructural, complementado con los siguientes requisitos de este Pliego.

Antes de poner en obra el hormigón, los encofrados de acero y las armaduras serán regadas con agua, en caso de que su temperatura sea mayor a cincuenta (50) grados centígrados.

El hormigón depositado en tiempo caliente tendrá una temperatura de colocación que no cause dificultades por pérdida de docilidad, fraguado instantáneo o juntas frías. En ningún caso la temperatura del hormigón deberá ser superior a treinta y dos (32) grados centígrados. Para lograrlo se tomarán las medidas oportunas, como tener los áridos protegidos del sol, utilizar para el amasado el agua más fresca que pueda obtenerse, refrigerar los tambores de las hormigoneras e, incluso, si fuese necesario, trabajar de noche.

Se tomarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua del amasado, en particular durante el transporte del hormigón.

610.8. Hormigonado en tiempo lluvioso.

No se comenzará a hormigonar siempre que la lluvia sea tan abundante que se crea puede perjudicar a las calidades del hormigón.

Si una vez empezado el hormigonado se pone a llover se continuará con el hormigonado si no se observa deslavamiento del hormigón superficial. En caso contrario, se suspenderá el hormigonado,

si se puede dejar juntas de trabajo, y si no, se tomarán las oportunas medidas para proteger el hormigón del agua. Si esto último no fuera posible se rehará hasta la junta anterior, todo ello a cargo del Contratista.

No se permitirá el incremento en el contenido de agua de la mezcla por el agua de lluvia, ni se permitirá que ésta dañe las superficies terminadas.

610.9. Ejecución de las obras.

Las juntas podrán ser de contracción o de construcción. Las primeras vienen definidas en los planos. Las de construcción se fijarán de acuerdo con el Plan de Obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

Para conseguir la adherencia con el hormigón que se vierta posteriormente, la superficie del hormigón anterior se limpiará convenientemente, antes del fraguado total, quitando la lechada superficial mediante chorro de aire y agua hasta que a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente limpia.

Si el hormigón viejo hubiese endurecido se picará su superficie con martillo rompedor sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna en concepto de juntas.

La superficie se humectará totalmente con agua hasta su saturación y se mantendrá, mediante sacos húmedos, protegida de los agentes atmosféricos. Inmediatamente antes de colocar el hormigón fresco, todos los encofrados se ajustarán contra el hormigón ya colocado y la superficie de este último se cubrirá con el espesor señalado en los planos y/o que indique la Dirección de Obra, de mortero plástico de cemento y arena mezclados en las mismas proporciones que el hormigón.

610.10. Acabado de superficies

Definición de calidades

De modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a los encofrados las normas de acabado siguientes:

- Acabado A-1 en:
 - Superficies que han de quedar ocultas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Juntas a tope con hierros pasantes.
- Acabado A-2 en:
 - Paramentos vistos, interiores o exteriores, salvo los acabados A-3.
- Acabados A-3 en:
 - Superficies sobre las que ha de discurrir el agua.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la Tabla I.

Tipo de irregularidades	Acabado A-1	Acabado A-2	Acabado A-3
Suaves	25 mm	6mm	6mm (1)
Bruscas	12 mm	3mm	3mm (2)
			2 mm(3)
			0 mm(4)

En donde:

- (1) Tolerancias en mm. medidos con patrón de 1,50 m de longitud.
- (2) Tolerancias en irregularidades o salientes paralelos a la corriente.
- (3) Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y a favor de ésta.
- (4) Tolerancia en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y en contra de ésta.

Se incluyen como irregularidades bruscas los salientes y rebabas causados por desplazamiento o mala colocación de los entablonados, revestimientos o tramos de encofrados y por defectos de los entablonados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta para las superficies planas, o su equivalente para las curvas, de 1,50 m. de longitud. Las tolerancias admisibles quedan reflejadas en la Tabla I.

El acabado A-2 no requiere en general, el pulimiento o amoldadura, aunque, en ciertos casos, si el aspecto queda mejorado, se exija la eliminación de las burbujas de aire por medio de frotamiento en tela de saco. Para cumplir el acabado A-2 es necesario que los encofrados se constituyan de forma y dimensiones exactas con acabados perfectos.

En algunas superficies en acabado A-2, se exigirá el tratamiento por frotamiento con tela de saco o cepillo para mejorar el aspecto general de las mismas, eliminado las burbujas de aire, lechadas, etc.

El acabado A-3 se exige en superficies encofradas de hormigón donde una alineación precisa y una uniformidad en la superficie son esenciales para impedir los efectos destructivos de la acción del agua, especialmente la cavitación.

Los encofrados deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita. Puede usarse cualquier encofrado que produzca la superficie requerida (tales como madera machihembrada, etc.).

Repaso de superficies

Cuando los valores de la Tabla I sean sobrepasados, las irregularidades bruscas o suaves se rebajarán a los límites exigidos, mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduadas, mediante un ataludado del escalón con piedra de esmeril. El talud esmerilado tendrá una relación de altura a longitud de uno a treinta (1 a 30).

Caso de superficies no encofradas

Las prescripciones de terminado de superficie con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de las superficies no encofradas, designadas con acabado A-1, A-2 y A-3 el terminado se realizará en varias etapas: la primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra. La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratado debe empezar tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un tratamiento con llana metálica, que corresponde con la tercera etapa. Esta etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con precisión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera y producir una superficie llana y uniforme, libre de defectos y señales de llana.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Como ya hemos indicado, la superficie debe ser tal que cumpla las prescripciones de irregularidades bruscas y graduales. En caso de que no se cumplan estas prescripciones, la superficie será tratada hasta que cumpla las normas establecidas.

Se considera práctica inaceptable el acabado con mortero adicional, aun cuando este mortero se tendiera sobre hormigón fresco. Igualmente, es inaceptable el empleo de cemento en polvo para facilitar el acabado con llana metálica.

610.11. Ensayo de hormigones

El control de calidad del hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural, complementado con las prescripciones particulares de este Pliego.

Además del control de materiales previsto en dicha Instrucción y en esta Especificación, el hormigón amasado se someterá a un control de calidad regular, que comprenderá el muestreo y pruebas necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia, impuestos al hormigón.

Los niveles de control de cada parte de la obra serán los que figuren en los planos de detalle y/o los que señale por escrito la Dirección de Obra.

Si la resistencia característica estimada es mayor o igual al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica exigida al tipo de hormigón prescrito en los planos, esa parte de la obra se aceptará.

Si la resistencia característica estimada es menor al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica exigida al tipo de hormigón prescrito en los planos, la Dirección de Obra podrá exigir la realización de ensayos de información y, a la vista de estos resultados, decidir si procede aceptar la parte de la obra ensayada, o bien demolerla o reforzarla.

Si los ensayos de información dan resultados desfavorables, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de las pruebas de carga que estime oportunas a cargo del Contratista, antes de decidir si se acepta la parte de la obra ensayada, o bien si se refuerza o se demuele.

610.12. Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos (m³) de obra realmente ejecutada tomando como dato las dimensiones reales de las obras terminadas siempre que éstas no excedan de las especificadas en

los planos. Cuando se trate de hormigón colocado en contacto con el terreno, la cubicación se hará limitándola a las líneas prescritas para la excavación y perfil teóricos de los planos.

Sobre la medición expresada en metros cúbicos (m³), serán de aplicación los precios que correspondan en el cuadro de precios, según el tipo de hormigón que en cada caso se especifique en los planos y mediciones del Proyecto o haya sido ordenado por la Dirección de Obra.

El contratista no tendrá derecho a percibir cantidad suplementaria alguna cuando, por propia conveniencia y previa autorización de la Dirección de Obra, colocase en obra cualquier tipo de hormigón de mayor calidad que el especificado.

En los precios de las distintas clases de hormigón quedará incluido: el estudio y la obtención de la fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio; el cemento, árido, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra (y aprobados por la Dirección Facultativa); la fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón, la ejecución y tratamiento de las juntas, la protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado; el acabado y la realización de la textura superficial sean necesarias para la ejecución y acabado de los hormigones de acuerdo con las condiciones que se especifican en este Pliego y cuantos materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, rápida y segura ejecución de las unidades de obra objeto de éste Artículo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

Los precios de abono serán los siguientes:

M3.-HORMIGON HL-150/B/20 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. (0610-01)

M3.-HORMIGON PREAMASADO HM-30/B/20/X0+X2A PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. (0610-03)

M3.-HORMIGON HA-30/B/20/XC2+XA2 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. (0610-30)

M2.-TAPA DE HORMIGON HA-25 ARMADA CON # Ø 20/10 CM, DE ESPESOR 15 CM. INCLUSO ELEMENTOS DE AGARRE, FIJACION, MARCO, REFUERZOS METALICOS, PINTURA, SOLDADURA Y COLOCACION. TOTALMENTE TERMINADA. (0620-13B)

UD.-CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE FOSO DE ATAQUE Y SALIDA. (1090-95)

CAPÍTULO II.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.

ARTÍCULO 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO.

640.1. Definición.

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

640.2. Materiales.

Para las distintas clases de acero a utilizar, véase lo previsto en los Artículos 253 y 254 de este Pliego.

Para los electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, véase lo previsto en el Artículo 624 del PG-3.

Para los roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia se tendrá en cuenta lo previsto en los Artículos 621, 622 y 623 del PG-3.

640.3. Forma y dimensiones.

Serán las especificadas en los Planos y no se permitirán modificaciones por parte del Contratista sin el previo consentimiento de la Dirección Facultativa.

640.4. Condiciones generales.

Si el Contratista decidiera subcontratar parte o toda la ejecución de las estructuras metálicas, para su aprobación, deberá demostrar a la Dirección Facultativa que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y además, los materiales necesarios para realizarlas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo exige, tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

Comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

La ejecución en taller de la estructura.

La expedición, transporte y montaje de la misma.

Disponer de todos los andamios, elementos de elevación y auxiliares para el montaje e inspección.

Disponer el personal y materiales necesarios para efectuar la prueba de carga si ésta la estima oportuna la Dirección Facultativa.

Permitir, durante el período de construcción de la estructura, la entrada en taller de la Dirección Facultativa para efectuar la inspección.

A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Si el Contratista que va a realizar el montaje no es el mismo que lo ejecutó en taller, éste último vendrá obligado a:

Montar en blanco en su taller parcial o totalmente la estructura para asegurar que sus ensambles no presentan anomalías para el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Marcar todas las partes de la estructura antes de mandarla a obra y registrar dichas marcas en los planos para su montaje.

Suministrar todos los elementos que sean necesarios para el montaje de la estructura, con excepción de los electrodos que se requieran para realizar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.

A enviar un cinco por ciento (5%) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10%) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

640.5. Uniones.

A efectos del presente proyecto, se utilizarán uniones soldadas que cumplirán las condiciones especificadas en la norma CTE-DB-SE-A.

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras de prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra; a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

640.5.1. Uniones roblonadas y atornilladas.

640.5.1.1 Agujeros.

Como norma general, los agujeros para roblones y tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a quince milímetros (15 mm). Cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantes estáticas, el diámetro del agujero será por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adoptarán las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativo-definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurarán sean solamente de dos tipos, o como máximo de tres, de diámetros bien diferenciados.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites de la Tabla 640.1, y se acercarán lo más posible a los valores óptimos consignados en los catálogos para cada perfil.

Tabla 640.1. Limitación para agujeros.

Diámetro del agujero	Espesor de cada pieza		Máxima suma de espesores de las piezas unidas (mm)
	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	
11	4	10	45
13	4	12	55
15	5	14	65
17	6	16	70
19	7	18	80
21	8	20	90
23	10	24	100
25	12	28	115
27	14	36	130

Las distancias t entre los centros de agujeros de diámetro a , que unan piezas, cuyo espesor mínimo es e , cumplirán las condiciones siguientes:

- Valor mínimo:
 - Para roblones $t \geq 3,0 a$
 - Para tornillos $t \geq 3,5 a$
- Valor máximo:
 - En general $t \leq 8,0 a$
 $t \leq 15,0 e$
 - En uniones de armado de barras de tracción $t \leq 15,0 a$
 $t \leq 25,0 e$

En barras de gran anchura, con más de dos filas paralelas de roblones o tornillos en dirección del esfuerzo, en las filas interiores el valor máximo de la distancia t , en esa dirección, puede ser doble del indicado.

Las distancias t entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones siguientes:

- Valor mínimo:
 - Al borde frontal $t_1 > 2,0 a$
 - Al borde lateral $t_2 \geq 1,5 a$
- Valor máximo:
 - A cualquier borde $t \leq 3,0 a$
 $t \leq 6,0 e$

Cuando se empleen roblones o tornillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro un milímetro y medio (1,5 mm) menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero.

Cuando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

640.5.1.2 Colocación de los roblones.

Los roblones deben calentarse, preferentemente, en hornos adecuados de atmósfera reductora; aunque, en defecto de aquellos, se permite el uso de la fragua tradicional. Queda prohibida la utilización del soplete para este fin.

El calentamiento debe ser uniforme, salvo en las técnicas de calentamiento diferencial para la colocación de roblones de gran longitud. Al ser colocados deberán estar a la temperatura del rojo cereza claro (950 °C), sin que ésta haya bajado del rojo sombra (700 °C) al terminarse de formar la cabeza de cierre.

Antes de colocar el roblón se eliminarán de su superficie la cascarilla o escorias que pueda llevar adheridas, y, después de colocado, deberá llenar completamente el agujero.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La cabeza de cierre del roblón debe ser de las dimensiones mínimas correspondientes a su diámetro, quedar centrada con la espiga, apoyar perfectamente en toda su superficie sobre el perfil unido y no presentar grietas ni astillas.

Las rebabas que, eventualmente, puedan quedar alrededor de la cabeza deberán eliminarse.

No se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Las piezas que hayan de roblonarse juntas se unirán previamente con los tornillos de montaje, cuyo diámetro no debe ser inferior en más de dos milímetros (2 mm) al del agujero. Se colocará el número necesario de tornillos para que, fuertemente apretados con llave manual, aseguren la inmovilidad relativa de las piezas a unir y un mínimo contacto entre sus superficies.

La formación de las cabezas de cierre deberá hacerse con prensas o martillo neumático, quedando prohibida la colocación de roblones con maza de mano.

En casos excepcionales en que, por falta de espacio, no pueda utilizarse la herramienta adecuada, se permitirá la colocación a mano si el roblón es de mero atado. Si se trata de un roblón de fuerza es preferible, en estos casos, sustituirlo por un tornillo calibrado o, mejor, por un tornillo de alta resistencia.

Los roblones colocados, después de fríos, deberán comprobarse al rebote con un martillo de bola pequeño. Todos aquellos cuya apretadura resulte débil o dudosa se levantarán o sustituirán, sin excusa alguna; prohibiéndose expresamente el repaso en frío de los roblones que hayan podido quedar flojos.

El proceso de colocación de los roblones que constituyen la costura se llevará en tal forma que se evite la introducción de tensiones parásitas y el curvado o alabeo de las piezas.

640.5.1.3. Colocación de tornillos ordinarios y calibrados.

El diámetro nominal del tornillo es el de su espiga.

El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el de su espiga.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Es preceptivo en las uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandelas bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada.

Si por alguna circunstancia no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, punto de soldadura, etc. Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que están sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponden, en este caso, al borde exterior del fileteado; su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en el Artículo 622 del PG-3.

Con estos tornillos se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo dicho para los ordinarios.

640.5.1.4. Colocación de tornillos de alta resistencia.

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza que se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, realizándose de acuerdo con las instrucciones de dicho Pliego.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde extremo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete, y puede penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia, el diámetro del agujero será, como norma general, un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller. También pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80%) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

640.5.2. Uniones soldadas.

640.5.2.1 Procedimientos de soldeo.

El soldeo se podrá realizar por uno de los procedimientos siguientes:

- PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre - electrodo fusible.
- PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre - electrodo fusible desnudo.
- PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Cualquier otro procedimiento requerirá norma especial.

Si la Dirección Facultativa lo considera oportuno, el Contratista presentará una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operativas a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Disposiciones de las soldaduras.

En procedimiento I, II y III las disposiciones podrán ser:

- Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.
- Soldaduras de ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.

En procedimiento IV las disposiciones podrán ser:

- Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.
- Soldaduras por puntos.

Las prescripciones para cada una de las disposiciones de las soldaduras serán las especificadas en el CTE-DB- SE-A.

Notación de las soldaduras.

En los planos de taller se definirán las soldaduras mediante una notación que, en general, constará de las tres partes siguientes:

- Los números que dimensionan la preparación de bordes.
- El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.
- Las dimensiones: garganta, longitud eficaz y en las uniones discontinuas la separación entre ejes de soldaduras.

640.5.2.2. Prescripciones para las soldaduras.

Las soldaduras se definirán en los planos de proyecto o de taller, según la notación recogida en la Norma UNE 22553: "Uniones soldadas por fusión, soldeo fuerte y soldeo blando. Representación simbólica en los planos".

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25%), para obtener una transición suave de la sección.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldaduras de ángulo será de tres milímetros (3 mm). El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7) $e_{\min}$, siendo $e_{\min}$ el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie o expuestas a atmósferas agresivas.

En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales no será inferior a cinco (5) veces su espesor de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm). La distancia libre entre cada dos (2) trozos consecutivos del cordón no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, o a un perfil, para construir una barrera compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor.

En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (30) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa.

Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones de tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.

La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia del soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir: el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálidos de armado con puntos de soldadura.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de la raíz.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

El examen y calificación de los operarios que hayan de realizar las soldaduras se efectuarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE-EN 287-1:2004.

No se soldará en una zona en que el acero haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2,5 por 100, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, grasa y pintura.

Las partes a soldar estarán bien secas.

Según norma PNE-pr EN ISO 2560, se podrán utilizar electrodos en calidad estructural intermedia, ácida, básica, orgánica, rutilo o titanio, siempre que cumplan las características mínimas exigidas según norma UNE EN 1597:1998.

Podrán emplearse electrodos normales o de gran penetración.

Los cordones de soldaduras se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie de escoria mediante piqueta y cepillo de alambre. Esta limpieza también se realizará en los cordones finales. Para facilitar la limpieza se intentará que la superficie del cordón sea lo más regular posible, que no forme ángulos muy agudos con los cordones anteriores ni con los bordes y se evitará la proyección de gotas de soldaduras.

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. El cebado del arco deberá hacerse sobre las juntas y el avance respecto a la soldadura. Si es necesario, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo y para que no presente discontinuidades o rebabas.

En soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consistirá en su saneado y el depósito del cordón de cierre o del primer cordón dorsal.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo el tomar las precauciones precisas para ello.

La Dirección Facultativa podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras que presenten defectos para que se ejecuten nuevamente.

*Soldaduras en taller.

El depósito de los cordones se debe efectuar horizontalmente. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

*Soldaduras en obra.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a realizar en obra.

Los trabajos de soldeo se protegerán del viento, la lluvia y el frío, suspendiéndose a 0 °C. Si la Dirección Facultativa así lo autoriza se podrá efectuar el soldeo hasta -5 °C pero se adoptarán medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura, como precalentamiento del material base.

Deformaciones y tensiones residuales.

Todas las soldaduras experimentarán al enfriarse contracciones longitudinales y transversales que producirán en las piezas deformaciones y tensiones residuales que hay que prever antes de la ejecución para que los elementos, una vez soldados, cumplan las exigencias dimensionales de los planos.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir: el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálidos de armado con puntos de soldadura.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Durante el soldeo se mantendrán bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de la raíz.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

El examen y calificación de los operarios que hayan de realizar las soldaduras se efectuarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE-EN 287-1:2004.

No se soldará en una zona en que el acero haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2,5 por 100, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, grasa y pintura.

Las partes a soldar estarán bien secas.

Según norma PNE-pr EN ISO 2560, se podrán utilizar electrodos en calidad estructural intermedia, ácida, básica, orgánica, rutilo o titanio, siempre que cumplan las características mínimas exigidas según norma UNE EN 1597:1998.

Podrán emplearse electrodos normales o de gran penetración.

Los cordones de soldaduras se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie de escoria mediante piqueta y cepillo de alambre. Esta limpieza también se realizará en los cordones finales. Para facilitar la limpieza se intentará que la superficie del cordón sea lo más regular posible, que no forme ángulos muy agudos con los cordones anteriores ni con los bordes y se evitará la proyección de gotas de soldaduras.

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. El cebado del arco deberá hacerse sobre las juntas y el avance respecto a la soldadura. Si es necesario, la soldadura se recargará o se

esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo y para que no presente discontinuidades o rebabas.

En soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consistirá en su saneado y el depósito del cordón de cierre o del primer cordón dorsal.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo el tomar las precauciones precisas para ello.

La Dirección Facultativa podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras que presenten defectos para que se ejecuten nuevamente.

*Soldaduras en taller.

El depósito de los cordones se debe efectuar horizontalmente. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan sollicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

*Soldaduras en obra.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a realizar en obra.

Los trabajos de soldeo se protegerán del viento, la lluvia y el frío, suspendiéndose a 0 °C. Si la Dirección Facultativa así lo autoriza se podrá efectuar el soldeo hasta -5 °C pero se adoptarán medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura, como precalentamiento del material base.

640.5.2.3. Deformaciones y tensiones residuales.

Todas las soldaduras experimentarán al enfriarse contracciones longitudinales y transversales que producirán en las piezas deformaciones y tensiones residuales que hay que prever antes de la ejecución para que los elementos, una vez soldados, cumplan las exigencias dimensionales de los planos.

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas y reducir tensiones residuales al mínimo posible se seguirán los principios fundamentales siguientes:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Principio de simetría: El volumen del metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
- Principio de libertad: Las piezas que se vayan a soldar se dispondrán de tal modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
- Principio de accesibilidad: El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
- Principio de enfriamiento: La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzcan al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

Las deformaciones angulares (producidas en las soldaduras en ángulo por la diferente contracción transversal de las capas de metal aportado), se contrarrestarán mediante la presentación falseada de las piezas, de tal modo que, una vez ejecutadas las soldaduras, éstas queden en la posición correcta.

Los abarquillamientos o alabeos (producidos en las piezas unidas cuando los giros se coartan) se evitarán mediante la previa deformación de las piezas que se van a unir.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, las deformaciones son mayores que las tolerancias correspondientes, éstas se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos, sometiendo después las piezas a un cuidadoso examen, para asegurarse de que no han aparecido fisuras en el metal de aportación en la zona de transición del metal base.

640.5.2.4. Control de las soldaduras.

El control de las soldaduras se llevará a cabo según las prescripciones siguientes.

640.6. Ejecución en taller.

640.6.1. Planos en taller.

El Contratista, basándose en los Planos de Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos que componen la estructura metálica, comprobando en obra las cotas de replanteo de esta.

Los planos de taller contendrán:

- Las dimensiones necesarias para la completa definición de todos los elementos de la estructura.

- Las contraflechas de vigas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de roblones y tornillos.
- La forma y dimensiones de cada soldadura, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y disposiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.
- En cada plano, indicaciones de los perfiles, tipo de aceros, pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista entregará la Dirección Facultativa dos copias de los planos de taller, quien los revisará y corregirá, si es necesario, devolviendo un ejemplar firmado. En caso de correcciones, el Contratista entregará los planos corregidos para su aprobación definitiva.

Si el proyecto se modificase durante la ejecución de los trabajos o fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, estos se rectificarán en el primer caso o se anotará en ellos lo que se modifique, en el segundo, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

640.6.2. Preparación, enderezado y conformación.

En cada uno de los productos se procederá eliminar:

- Los defectos de laminación que, por su pequeña importancia no sean motivo de rechazo.
- Las marcas de laminación en relieve en las zonas que vayan a estar en contacto con otro producto en las uniones de la estructura.
- Todas las impurezas que lleven adheridas.

El enderezado de perfiles y planeado de las chapas se realizará en frío, mediante prensa o máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

La conformación (plegado o curvado) se realizará también en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0 °C). Las deformaciones locales permanentes se

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no excedan en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5%); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. No se admitirán abolladuras a causa de las compresiones ni grietas debidas a las tracciones, que en la conformación se originen. Si el plegado es muy acusado, se deberá recocer posteriormente la pieza.

El enderezado y conformación únicamente se podrá realizar siguiendo las siguientes prescripciones:

- El calentamiento se realizará en horno, fragua u hornillo. Se evitará el calentamiento directo con soplete. El enfriamiento se realizará al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.
- Se calentará a una temperatura máxima de 950 °C (rojo cereza claro), interrumpiéndose la operación cuando la temperatura baje de 700 °C (rojo sombra), para volver a calentar la pieza.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del acero, ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El estampado y embutición de las chapas se realizará de una sola vez, y en frío cuando el espesor de la chapa no sea mayor de 9 mm. o el radio de curvatura no sea menor que 50 veces el espesor.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).

En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

La eliminación de todas las desigualdades e irregularidad en el borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramienta, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente, siguiendo las prescripciones del apartado 5.3.5. del CTE-DB-SE-A.

Se permite también la utilización de buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

640.6.3. Marco de ejecución.

El marcado de cada producto se realizará, una vez comprobado que cada uno tiene la forma deseada, por personal especializado, ajustándose a las cotas de los planos de taller y a las tolerancias que se especifican en el apartado 640.8.

640.6.4. Armado.

En taller se procederá al ensamblaje de las piezas elaboradas, sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas.

Se armará el conjunto del elemento estructural, tanto el que ha de unirse directamente en taller como el que se unirá en obra.

Las piezas se podrán fijar entre sí mediante puntos de soldaduras depositados en los bordes de estas. El número y tamaño de los puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad.

Se rectificarán o se reharán aquellas piezas que no permitan un correcto armado.

Por último, se procederá a realizar la unión definitiva de las piezas de las partes que hayan de llevarse terminadas a obras.

Los puntos de soldaduras podrán englobarse en la soldadura definitiva si se limpian perfectamente de escoria, no presentan fisuras u otros defectos y se han hecho desaparecer sus cráteres con buril.

No se admitirán otros distintos, ni en posición distinta, de los indicados en los Planos de Proyecto o en los de taller, aprobados por el Director de Obra.

Como normas generales se tendrán presentes las siguientes:

a) No se admitirá ninguna clase de empalmes en placas de longitud inferior a los once metros (11 m).

b) Salvo aprobación expresa del Director de Obra, no se admitirán empalmes efectuados en obra en barras o elementos de longitud inferior a veinte metros (20 m), debiendo ser efectuados estos empalmes, si fueran necesarios, en taller.

c) No se realizarán nunca empalmes en zona de nudos. Se considera como zona de nudos la situada a menos de cincuenta centímetros (50 cm) del centro teórico del mismo, o a menos de veinticinco centímetros (25 cm) de la más próxima costura soldada de dicho nudo.

d) Salvo indicación expresa de los Planos de Proyecto, no coincidirán nunca en la misma sección transversal, los empalmes de dos o más de los perfiles o chapas que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles o chapas será, como mínimo, de veinticinco centímetros (25 cm).

e) Los empalmes se efectuarán a tope y nunca a solape. Salvo expresa indicación en los Planos de Proyecto, queda prohibido el uso de los cubrejuntas. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal la preparación de bordes para el empalme será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a dicha parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un sólo lado del perfil, se dispondrá una pletina de recogida de raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.

f) Cuando se hayan de efectuar empalmes entre dos piezas de distinto espesor, se seguirá lo prescrito en 640.8.6.

g) En los empalmes no se tolerarán sobreespesores del cordón superiores al diez por ciento (10%) del espesor menor de las piezas que se unen. El sobreespesor deberá eliminarse con piedra esmeril, cuando la pieza empalmada haya de entrar en contacto con otra pieza de la estructura.

h) El sobreespesor de los cordones de soldadura visibles desde el exterior se eliminará tal y como se indica a continuación:

- En primer lugar, se procederá al desbaste con disco abrasivo radial.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- A continuación, se procede al acabado con banda de tela esmeril con el fin de eliminar las estrías dejadas por el amolado.
- Finalmente, y antes de proceder al acabado de la pieza, la zona amolada debe ser chorreada para generar una rugosidad en la superficie del metal análoga al resto de la pieza.

640.7. Montaje en blanco.

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de esta; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Todas las piezas y los elementos terminados en taller llevarán la marca de identificación con la que han sido designadas en planos de taller para determinar su posición para el armado del elemento o su posición en el conjunto de la obra. Las marcas se pondrán con pintura o lápiz grueso.

640.8. Montaje en obra, lanzamiento y auscultación.

640.8.1. Montaje en obra.

640.8.1.1 Programa de montaje.

El Contratista, basándose en las especificaciones del Proyecto, redactará un programa de montaje en el que incluirá:

- Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Naves de montaje.
- Zonas de acopio.
- Acometidas de servicio.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de los replanteos, nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Este programa deberá ser aprobado por el Director de las Obras antes de iniciar los trabajos.

640.8.1.2 Equipo de montaje.

La capacidad y calidad de la instalación y el equipo de montaje se ajustarán a lo detallado en el programa de montaje y satisfarán a la dirección de obra, estando siempre en perfecto estado de funcionamiento.

Entre los elementos del equipo de montaje se deben disponer:

- Camas de premontaje.
- Carriles de lanzamiento.
- Grúas de montaje.
- Grúas pórtico de 40 Tn.

640.8.1.3 Manipulación.

La carga, descarga, transporte, almacenamiento y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura.

Se protegerán si es necesario, las partes donde vayan a fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse para la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cualquier daño que pueda producirse en el transporte, pero si se presume que pueda afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

640.8.1.4 Montaje.

Los elementos auxiliares necesarios como apoyos o muros provisionales se instalarán las borriquetas de montaje necesarias para el replanteo de todas las piezas recibidas y para su posterior empalme por soldadura.

Se preverá la instalación de una techumbre corrediza abarcando la zona de montaje que se esté soldando para mejorar en lo posible las condiciones de esta operación tan delicada. Esta techumbre discurrirá longitudinalmente a la zona de empuje por unos carriles situados externamente a los muros citados anteriormente, de tal forma que comparta estos carriles con el pórtico de acarreo de piezas para el montaje.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar ni engrasar en modo alguno las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia aquéllas, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte ala forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

En esta fase se montará toda la estructura metálica.

640.8.3. Auscultación.

La estructura de la obra tiene un diseño y proceso constructivo singular que hará necesaria la instrumentación de la obra como una faceta más del control de la misma. Por ello el contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra un Proyecto de Auscultación donde se definan en detalle las medidas a realizar, el rango de valores esperados de las mismas y los cálculos de contraste propuestos. Se recogerán también las características del equipo instrumental, el soporte informático y la forma de visualización y archivo a fin de asegurar que los datos representan fidedignamente la situación estructural y facilitan la toma de decisiones a la Dirección de Obra.

El sistema de adquisición de datos estará controlado por un ordenador centralizado que funcione en modo autónomo y que permita visualizar y analizar gráfica y numéricamente la información recogida a lo largo del periodo de construcción de la obra. Todas las medidas de la instrumentación se llevarán a este ordenador. El sistema deberá poseer la suficiente flexibilidad para ir incorporando los nuevos sensores conforme avanza la construcción, así como aceptar pequeñas adaptaciones a las necesidades que puedan surgir. Todo el equipo e instrumental deberá poder funcionar en condiciones ambientales adversas de humedad, temperatura, vibraciones, ... para lo que contará con las adecuadas protecciones.

El Proyecto de Auscultación contemplará tres fases: (1) El periodo de lanzamiento y construcción, (2) las pruebas estáticas y dinámicas de carga para el estudio de la respuesta global de las estructuras y (3) el seguimiento en el tiempo de las tensiones, deformaciones y giros de los elementos estructurales durante el periodo de servicio de las obras.

640.8.3.1. Instrumentación durante la construcción.

-Reacciones en los apoyos provisionales: Durante el lanzamiento se instalará la instrumentación adecuada para medir las reacciones horizontales y verticales en todos los apoyos. En los apoyos donde operen gatos hidráulicos, tanto en el lanzamiento como en el proceso de reptación del puente a sus apoyos definitivos, se dispondrán dos transductores por central para medir la presión del aceite. Para medir todas las reacciones horizontales y en todos aquellos apoyos donde, aunque fuera circunstancialmente, no hubiera gatos se instalarán células de medida de presión basadas en extensómetros de cuerda vibrante compensados en temperatura. También se medirán los esfuerzos en cabeza de nariz de lanzamiento necesarios para elevar y situar la punta de la nariz sobre los apoyos de las pilas cuando, en el proceso de lanzamiento, se llegue a las mismas.

- Tensiones en diferentes secciones. Durante el lanzamiento del cajón metálico se auscultarán las siguientes secciones:
 - Sección situada a 22 y 44 m. (42 y 62 m si se considera la nariz de lanzamiento) del primer vano de la estructura lanzada.
 - Todas las secciones correspondientes al centro de los vanos, es decir aquellas secciones de canto mínimo.
 - Todas las secciones correspondientes a los apoyos en pilas, es decir aquellas secciones de canto máximo.

En cada una de las secciones antes mencionadas se medirá la tensión del acero y la temperatura en doce puntos situados en la cara inferior del ala inferior del cajón.

Las características de los sensores deberán ser las adecuadas para que resulte una instrumentación duradera con el tiempo. La instrumentación será mediante bandas extensométricas compensadas en temperatura.

Una vez hormigonado el tablero se medirá la tensión del hormigón en tres puntos por sección en todas las secciones de apoyo y de centro de vano. Para ello se instalarán barras instrumentadas y calibradas individualmente que se dispondrán entre las ya existentes. Esta instrumentación deberá servir también para analizar a largo plazo el comportamiento reológico del hormigón.

- Control de flechas, giros y deformadas. Durante el lanzamiento se dispondrán hitos de colimación situados en los dos cordones superiores cada 10 m. y en cabeza de pilas y estribos. Las medidas de flechas y deformadas podrán ser obtenidas en tiempo real durante las operaciones de lanzamiento. El seguimiento de deformaciones se continuará durante el proceso de hormigonado del tablero y una vez finalizado el mismo, con la periodicidad que indique la Dirección de Obra.

Los movimientos de las pilas y estribos se controlarán además mediante clinómetros bidireccionales con al menos las siguientes características:

- Sensibilidad: $120 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Circuitos integrados de temperatura con sensibilidad de 10 mV/C

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Condiciones climáticas. Para el control de las condiciones climáticas se utilizarán dos estaciones móviles de medida completa con cuatro sensores cada una correspondientes a las siguientes variables:
 - Velocidad del viento.
 - Dirección del viento.
 - Humedad relativa del aire.
 - Temperatura del aire.

Cada estación constará de una torreta terminada en un mástil en cuyo extremo se alojará el anemómetro. En la base existirá un rack con la fuente de alimentación de los sensores y los circuitos de acondicionamiento de señal. Para la ubicación de estas se buscarán puntos suficientemente expuestos, bien sobre el terreno o bien sobre las propias pilas de las estructuras, que garanticen, a juicio del Ingeniero Director, que las medidas obtenidas son representativas de las condiciones durante el lanzamiento. El emplazamiento de las estaciones se irá modificando durante la obra según sea la estructura que se esté lanzando y la fase del lanzamiento.

640.8.3.2. Instrumentación durante las Pruebas de Carga.

Para la realización de estas pruebas se utilizará la instrumentación implantada en la construcción de las estructuras completándose, cuando fuera necesario.

Además de las pruebas de carga estática, en la estructura E-3 se realizarán varias hipótesis de carga dinámica con pasadas de camiones a diferentes velocidades. Los registros deberán ser tomados a la velocidad de muestreo adecuada para captar con buena resolución la frecuencia o modo de vibración que se estime oportuno. Para ello se dispondrá de al menos cuatro puntos de medida cuya posición se irá variando en las distintas pruebas a lo largo de las estructuras.

Para la determinación de los modos de vibración y amortiguamiento y el correcto análisis de la estructura, se utilizarán analizadores dinámicos de espectro en tiempo real de dos canales y los elementos auxiliares (acelerómetros, vibradores, ...).

El coste de las pruebas de carga dinámicas está incluido en el precio del acero.

640.8.3.3. Instrumentación permanente.

Una parte de la instrumentación implantada deberá permanecer operativa una vez acabada la obra y realizada su puesta en funcionamiento con el objeto de hacer un seguimiento permanente

de los estados tensionales, las deformaciones, las temperaturas, el comportamiento reológico del hormigón, etc. Por ello, la instrumentación dispuesta debe ser tal que, a juicio del Ingeniero Director, realice medidas fiables y estables con el paso del tiempo y en condiciones climatológicas adversas. Se dispondrá de un sistema permanente de adquisición, archivo y procesado de datos.

Deberán cumplirse las siguientes condiciones generales:

- Los cables de conexión estarán debidamente identificados en sus extremos y en puntos intermedios con el fin de poder realizar los empalmes adecuados en caso de rotura. Se situarán sobre bandejas bajo el emparrillado del tablero.
- Los cables estarán apantallados para minimizar las perturbaciones electromagnéticas.
- La instrumentación y sensores estarán debidamente homologados adjuntándose los correspondientes certificados de calibración.
- La sensibilidad final del sistema completo de adquisición de datos deberá ser de 10 –6 m/m (1 microdeformación) y su estabilidad con el paso del tiempo deberá garantizar una precisión de +/- 12 * 10 –6 m/m incluidos los errores previsibles, tales como:
 - Tolerancia y deriva de los sensores.
 - Compensación térmica.
 - Multiplexores.
 - Voltímetros.
 - Autocalentamiento.
 - Ruido del sistema.

640.9. Tolerancias.

Las tolerancias en la longitud de los elementos estructurales son:

Tolerancias dimensionales	
Longitud en mm.	Tolerancia en mm.
Hasta 1000	± 2

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Tolerancias dimensionales	
Longitud en mm.	Tolerancia en mm.
De 1001 a 3000	± 3
De 3001 a 6000	± 4
De 6001 a 10000	± 5
De 10001 a 15000	± 6
De 15001 a 25000	± 8
25001 o mayor	± 10

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, la longitud “l” será el menor de los dos valores siguientes:

- l/100
- 10 mm.

Todo conjunto de elementos estructurales montado en obra tendrá una tolerancia de sus dimensiones fundamentales de la zona de las tolerancias de sus elementos estructurales, sin sobrepasar ± 15 mm.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes y en la garganta y longitud de las soldaduras serán:

Tolerancia en las soldaduras	
Dimensión. en mm	Tolerancia en mm.
Hasta 15	± 0,5
De 16 a 50	± 1,0
De 51 a 150	± 2,0
151 o mayor	± 3,0

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.

En las longitudes de los soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (5 mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).

En las longitudes de las barras componentes de celosías triangulares, tres milímetros (3 mm).

En la luz total de una viga armada o de celosía, entre ejes de apoyo, el límite menor de los siguientes:

- Diez milímetros (10 mm).
- Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de la luz teórica.

En la flecha de soporte, el límite menor de los dos siguientes:

- Quince milímetros (15 mm).
- Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

En la flecha de barras rectas de estructuras de celosía, el límite menor de los dos siguientes:

- Diez milímetros (10 mm).
- Un mil quinientosavo (1/1.500) de la distancia teórica entre nudos.

La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

- Diez milímetros (10 mm).
- Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.

Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:

- Veinticinco milímetros (25 mm).
- Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o de alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total; excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad (1/2).

[640.10 Protección.](#)

Se procederá a la protección contra la corrosión de los elementos metálicos mediante la aplicación de un sistema de pintado, pudiendo utilizarse los productos reseñados en los Artículos 270 a 275 de este Pliego.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los trabajos incluyen, además de la preparación de las superficies y el pintado de estas, el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares (andamios fijos y móviles, lonas, góndolas, etc.), maquinaria, herramientas, equipos, etc., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

640.10.1. Preparación de las superficies.

Este apartado define la preparación de todas las superficies metálicas de la estructura, ya sean interiores o exteriores.

La superficie metálica a tratar deberá estar limpia y seca.

La preparación consistirá en un chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2½ según Norma SIS 05.59.00 del Standard Sueco o según Norma ISO 8501-1, quedando un perfil de rugosidad entre 30-50 micras, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

Después del chorreado, la superficie tiene que quedar sin escamación, limpia de óxido, grasa, marcas de pintura y sales solubles y con un color entre gris y blanco.

Se debe eliminar la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse mediante una potente aspiración, haciendo hincapié en zonas de difícil acceso, como zonas con picaduras, soldaduras, etc. El chorreado quedará finalizado cuando al aplicar una cinta adhesiva, al despegarla quede limpia, sin polvo adherido.

640.10.2. Acabado de las superficies.

640.10.2.1 Fase en taller de imprimación.

Como máximo de cuatro a seis horas después del chorreado, dependiendo de la humedad del ambiente, se procederá a la aplicación de la capa de imprimación. Si hubiera pasado un tiempo superior a estas horas, se procederá de nuevo a chorrear las superficies para eliminar la capa de pasivo que se hubiere formado, volviéndose a limpiar mediante soplado y/o aspiración.

Se aplicará una capa de pintura a base de epoxi poliamida con fosfato de zinc sin límite de repintado, con un producto de certificación C-4, que cumpla la UNE-EN ISO 12944-1:2018. Esta pintura deberá ser compatible con los productos que se aplicarán a continuación.

La aplicación se efectuará en lugar protegido, para atemperar al máximo las extremas temperaturas del sustrato.

En las soldaduras que deben aplicar la protección con posterioridad, se prepararán manualmente al grado SA-3 y se aplicará una mano de la pintura anterior, a brocha.

640.10.2.2 Pintura intermedia.

Después del montaje se aplicará una capa general con una pintura a base de epoxi poliamida sin límite de repintado cumpliendo con los requisitos de UNE-EN ISO 12944-1:2018. La formulación deberá ser la adecuada para asegurar la perfecta adherencia con la capa de imprimación de epoxi poliamida.

Para evitar que la mano de acabado no cubra, tendrá un color similar al de la capa de acabado, ligeramente más oscuro.

640.10.2.3 Pintura de acabado.

Una vez confirme la Dirección de Obra el tono aproximado del color a aplicar, el Contratista presentará distintas gamas de color, se realizarán pruebas completas de preparación, imprimación, capa intermedia y acabado hasta elegir la pintura definitiva.

Sea cual sea la pintura finalmente aplicada y las pruebas necesarias para elegirla, el Contratista no podrá solicitar cobro adicional alguno.

Tal y como indica la Norma UNE de Pinturas Intumescentes UNE 48287-2, Guía para la aplicación/Apdº O, (Introducción), los sistemas de pintado intumescentes aplicados sobre acero, deben garantizar también su protección anticorrosiva, debiendo compatibilizar ambas protecciones.

En la Parte 1 de dicha Norma, Requisitos, Apdº 3.4, indica que la capa de acabado se aplica sobre la capa intumescente para una función protectora de la humedad además de funciones estéticas.

640.10.3. Ejecución y control de calidad de los sistemas de protección.

640.10.3.1 Procedimiento del suministrador.

El suministrador presentará los procedimientos de pintura de acuerdo a los sistemas especificados donde recoja las circunstancias de aplicación y sus propios criterios de aceptación y rechazo.

640.10.3.2 Características de los productos.

Todas las pinturas a utilizar serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una firma acreditada en el mercado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El suministrador facilitará, incluidas en su procedimiento, las Hojas de Características Técnicas de los productos concretos que se vayan a aplicar según los sistemas especificados y deberá garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Si algún apartado de este artículo se contradice con dichas Hojas Técnicas, el suministrador aclarará por escrito este punto.

Asimismo, deberá seguirse dicha Hoja en todos los puntos no indicados en este Pliego, tal como proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación. Además, deberá presentarse con la correspondiente homologación según normas.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

Se inspeccionarán los envases de los materiales comprobando que llegan precintados y sin deterioros y que cada envío de pinturas va acompañado de los correspondientes certificados de Control de Calidad del suministrador.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador, y siempre siguiendo sus instrucciones.

Las partidas de pintura de cada tipo remitidas a obra deberán comprobarse mediante análisis de parámetros en muestras representativas antes de proceder a su aceptación.

640.10.3.3 Preparación de las superficies.

Antes de efectuar el chorreado, el sustrato deberá estar seco y limpio de materias extrañas como grasas y aceite. Si existiera alguno de estos contaminantes, habrá que proceder de la forma que se indica a continuación:

Frotar la superficie con trapos o brochas limpios con abundante disolvente, para evitar que se extienda la suciedad.

Otros tipos de suciedad, como sales, salpicaduras de cemento, barro, etc... se eliminarán con un cepillo de alambre o fibra, y se continuará con un lavado con agua dulce hasta dejar la superficie limpia y seca.

Se deben limpiar todas las proyecciones y escoria de soldadura, los restos de humos, líquidos de radiografías, etc. Se eliminarán con los métodos más adecuados, hasta dejar el acero limpio de toda contaminación. Los cordones de soldadura deben ser redondeados.

Si existen fallos en las soldaduras como cortes o huecos, debe volverse a soldar antes de chorrear.

No se podrá chorrear si:

- La humedad relativa es superior al 85%.
- La condensación es inminente, esto es, si la temperatura superficial del acero no supera en 30 C, al menos, a la temperatura del Punto de Rocío para las condiciones ambientales.
- No hay suficiente luz.
- El equipo de chorreado no está con sus respectivos filtros de agua y aceite correctamente purgados.
- Llueve o se teme vaya a llover en las próximas cuatro horas, si se está trabajando a la intemperie.
- El abrasivo estuviera húmedo o contaminado.

El aspecto de la superficie de acero, una vez limpiada, deberá presentar un color grisáceo-metálico de aspecto ligeramente rugoso ausente de costras de óxido o calamina, pintura, etc., excepto ligeras manchas o rayas.

Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los Standard fotográficos de la Norma Sueca antes citada.

Si después del chorreado y de la limpieza se observan hojas de laminación o defectos en la consecución del grado de limpieza solicitado, se eliminarán los defectos y se volverá a chorrear hasta conseguir que el aspecto coincida con la visual antedicha.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Una vez comprobado que el aspecto es el solicitado, se comprobará también la ausencia de contaminantes como polvo, grasas, humedad, etc.

Estas operaciones, que se consideran muy importantes, serán controladas minuciosamente, no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

El equipo necesario para suministrar el aire a compresión necesario para el chorreado, deberá ser un compresor equipado con sus correspondientes filtros, separadores de aceite y aire, con caudal efectivo de aire de 6-9 m³/minuto.

El equipo de chorreo llevará, igualmente, sus correspondientes filtros de aire y aceite, sus mangueras en perfecto estado y boquilla de tungsteno de 8-10 mm de diámetro.

Para verificar el contenido de humedad del aire se utilizarán telas de algodón o papel blanco absorbente, proyectando el aire sobre los mismos por espacio de 30-60 segundos, al menos dos veces durante cada turno de trabajo. Cualquier indicio de aceite o humedad que aparezca en el papel o en la tela obligará a la paralización del trabajo, que no se reanudará hasta que se hayan adoptado medidas correctoras en los equipos o se hayan sustituido los mismos.

El equipo de chorro se mantendrá en condiciones aceptables de funcionamiento.

En zonas donde la pintura estuviese todavía en fase de curado no se realizarán operaciones de chorreado a no ser que estas zonas estén debidamente protegidas.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de obra, se comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

640.10.3.4 Aplicación de las pinturas.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, no permitiéndose el empleo de rodillos ni brochas salvo en puntos localizados de difícil acceso.

Se verificará el contenido de humedad del aire de los equipos de proyección, de la misma manera que ya se ha indicado anteriormente para los equipos de chorreado.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado. En la capa de imprimación, si se detecta falta sustancial del espesor, será necesario volver a chorrear antes de aplicar una nueva mano si ha transcurrido, al menos, un día desde la primera mano.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia, cuya duración dependerá de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes; además, deberá estar libre de humedad y condensación. Si por necesidades del plan de trabajo fuera necesario pintar y las superficies estuvieran húmedas, éstas se soplarán con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen chorretones, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie está fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del fabricante.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en qué fase de trabajo se encuentra.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

640.10.3.5 Preparación de probetas.

Con el fin de que la Dirección de Obra pueda realizar pruebas de adherencia, exposiciones y demás ensayos destructivos, el Contratista preparará un mínimo de seis probetas con los dos sistemas completos, realizados en los mismos plazos y circunstancias que la obra real, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, de dimensiones 150x75x3 mm aproximadamente.

640.10.3.7 Control.

Durante la aplicación, el control se realizará:

- Tomando muestras directas de aplicación para controlar el grado de posible dilución en obra y su aceptación o no.
- Controlando el grado de reticulación del sistema aplicado y en particular el acabado P4.
- Controlando los intervalos entre capa y capa, y muy especialmente entre intermedia y acabado, marcados por el fabricante, a este fin el fabricante deberá aportar una tabla con tiempos de repintado a diferentes temperaturas.

640.10.4. Criterios de aceptación y rechazo.

Para el chorreado el control será visual, entendiendo que se ha alcanzado el grado Sa 2½ de la norma SIS 05.59.00 cuando, en cualquier cuadrado que se elija de 25 por 25 centímetros, no existe más de un 5% de puntos oscuros con rastro de oxidación, líneas, etc.

640.10.4.1 Espesores eficaces de película seca.

Los espesores eficaces, sobre crestas del perfil de chorro, se medirán según la SSPC-PA-2, descontando la influencia de la rugosidad, y las manos anteriores, cuando las hubiera.

El espesor de película seca se comprobará de acuerdo con la norma ya citada y sólo se hará en películas completamente secas para que no haya lecturas erróneas.

640.10.4.2 Espesores de película húmeda.

El revestimiento aplicado se comprobará con un indicador de espesor de película húmeda.

640.11. Medición y abono.

La medición del acero empleado en estructuras metálicas se efectuará por kilogramos (kg) de acero deducidos por pesada en báscula oficial realmente utilizado, incluyendo el precio todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

No obstante, en caso de que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 de este Pliego.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,85 Kg/dm³).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.

El abono de los casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura, salvo que se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los roblones y tornillos utilizados se abonarán por unidades, según sus tipos, medidos sobre los Planos.

La soldadura se abonará por metros (m) de un determinado tipo, medidos sobre los Planos.

Cuando en el Proyecto no se especifique precio para el abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.

KG. -ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS, BANDA ELASTOMÉRICA DE PROTECCIÓN E= 5MM. ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO. (0640-01)

ML.-CUMBRERA O LIMATESA DE CHAPA LISA DE 0,7 MM DE ESPESOR DE ACERO GALVANIZADO ACABADO EXTERIORMENTE CON RESINA DE POLIÉSTER SILICONA, CON DESARROLLO MÍNIMO DE

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

50 CM, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS FIJACIÓN Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDA LA LONGITUD EN VERDADERA MAGNITUD. (0645-01)

ML.-CANALÓN DE CHAPA LISA, FORMADO POR DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 0,8 MM, ACABADO EXTERIORMENTE CON RESINA DE POLIÉSTER SILICONA CON DESARROLLO MÍNIMO DE 160 CM, AISLAMIENTO INTERMEDIO DE FIBRA DE VIDRIO DE 30 MM CON PAPEL KRAFF ALQUITRANADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD. (0645-02B)

Los precios incluirán todo lo especificado en este artículo, la adquisición del material, su mecanizado, soldaduras, certificados de garantía, transporte a obra, cargas y descargas, montaje en taller y en obra, soldaduras, anclajes, lijado, sistemas de protección y acabados, el coste de los ensayos y análisis que pueda solicitar la Dirección Facultativa así como cualquier material, maquinaria, operación o mano de obra que resultase necesario para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 641.- TAPAS Y EMPARRILLADOS DE ACERO.

641.1. Definición.

Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, fabricados conforme con la norma UNE EN-124.

A efectos del presente proyecto se emplearán los dispositivos siguientes:

- Tapa formada por chapa metálica con acabado estriado.
- Tapa formada por emparrillado metálico electrofundido de 30x30 mm.
- Emparrillado metálico electrofundido de 20 x 20 mm: Rejilla compuesta por pletinas portantes paralelas entre sí con una distancia uniforme y dispuestas al canto, las cuales llevan electrofundidas perpendicularmente unas varillas formando un enrejado uniforme con las pletinas.

641.2. Materiales.

641.2.1. Tapa de chapa metálica.

La tapa estará formada por los elementos siguientes:

- Tapa y marco de acero S275 JR según UNE EN 10025, galvanizado en caliente según UNE- EN ISO 1461.
- Tapa fabricada en chapa repujada con acabado estriado.
- La superficie de la tapa es antideslizante.
- Tapa provista de asa galvanizada.
- Tapa y marco provistos de bisagras y cierre de seguridad
- Marco dotado de garras en la parte inferior para fijar en el hormigón.
- Acabado con dos manos de pintura al esmalte sintético que cumplirá las especificaciones del Artículo 263 del presente Pliego.

El acero S 275 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

641.2.2. Tapa de emparrillado metálico electrofundido de 30 x 30 mm.

Son tapas de rejilla compuesta por pletinas portantes paralelas entre sí con una distancia uniforme y dispuestas al canto, las cuales llevan electrofundidas perpendicularmente unas varillas formando un enrejado uniforme con las pletinas y una tela metálica galvanizada antimosquitos.

La tapa estará formada por los elementos siguientes:

- Pletinas portantes de 30 mm de altura y 2 mm de espesor.
- Varillas formadas por un cuadradillo entregirado de 5 mm de diámetro.
- Marco de cierre de toda la rejilla formado por perfil laminado (pletina), unido a las pletinas portantes y a las transversales mediante soldadura.
- Tela metálica galvanizada antimosquitos.
- Tapa y marco provistos de bisagras y cierre de seguridad
- Marco dotado de garras en la parte inferior para fijar en el hormigón.
- Abertura de malla o luz de 30 x 30 mm.

La unión de la pletina portante y la varilla entregirada estará realizada con soldadura a fusión, sin aportación de material, formando con dicha unión un solo cuerpo. El calor necesario para efectuar la soldadura a la temperatura de fusión se obtiene mediante energía eléctrica y por presión del electrodo superior, que provoca la penetración de las varillas transversales en las pletinas portantes.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El material constituyente del emparrillado será acero laminado en caliente tipo S 335 JR con bajo contenido en Silicio galvanizadas por inmersión en baño de zinc fundido.

El acero S 335 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Será de aplicación la Norma UNE EN ISO 1461 sobre “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo”.

641.2.3. Emparrillado metálico electrofundido de 20 x 20 mm.

La rejilla estará formada por los elementos siguientes:

- Pletinas portantes de 20 mm de altura y 2 mm de espesor.
- Varillas formadas por un cuadradillo entregirado de 5 mm de diámetro.
- Marco de cierre de toda la rejilla formado por perfil laminado (pletina), unido a las pletinas portantes y a las transversales mediante soldadura.
- Abertura de malla o luz de 20 x 20 mm

La unión de la pletina portante y la varilla entregirada estará realizada con soldadura a fusión, sin aportación de material, formando con dicha unión un solo cuerpo. El calor necesario para efectuar la soldadura a la temperatura de fusión se obtiene mediante energía eléctrica y por presión del electrodo superior, que provoca la penetración de las varillas transversales (entregiradas o lisas) en las pletinas portantes.

El material constituyente del emparrillado será acero laminado en caliente tipo S 235 JR con bajo contenido en Silicio galvanizadas por inmersión en baño de zinc fundido.

El acero S 235 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Será de aplicación la Norma UNE EN ISO 1461 sobre “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo”.

641.2.4. Tapa metálica.

La tapa estará formada por los elementos siguientes:

- Tapa y marco de acero S275 JR según UNE EN 10025, galvanizado en caliente según UNE- EN ISO 1461.
- Tapa fabricada en chapa repujada con acabado estriado.
- La superficie de la tapa es antideslizante.
- Tapa provista de asa galvanizada.
- Tapa y marco provistos de bisagras y cierre de seguridad
- Marco dotado de garras en la parte inferior para fijar en el hormigón.
- Acabado con dos manos de pintura al esmalte sintético que cumplirá las especificaciones del artículo 263 del presente Pliego

El acero S 275 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

641.3. Ejecución de las obras.

Las tapas y emparrillados se colocarán se colocarán en los lugares especificados en planos de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Las tapas y emparrillados deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre su embocadura.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

641.4. Medición y abono.

Las tapas de chapa estriada y el emparrillado metálico se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), medida la superficie realmente ejecutada, si lo ha sido conforme a este proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

M2.-TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE E= 5 MM. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA. (0641-05)

M2.-CHAPA LAGRIMADA O ESTRIADA DE ACERO S 275 JR PARA PLATAFORMA O PISOS, DE 4 MM. DE ESPESOR GALVANIZADA, TOTALMENTE MONTADA Y REMATES, INCLUSO P.P. DE ANGULAR EN TODO EL CERCO. (0645-03)

M2.-EMPARRILLADO METÁLICO GALVANIZADO TIPO "TRAMEX" EN PASARELA O PISAS DE ESCALERA O VENTILACIÓN DE ARQUETAS (ENCASTRADO EN MUROS), EN PARRILLA CUADRADA CON PLETINA PORTANTE DE 30X3 MM, PLETINA SEPARADORA DE 30X3 MM DE SECCIÓN Y LUZ DE MALLA DE 30X30 MM CON CERCO DE ANGULAR O MARCO GALVANIZADO 30.30.3, INCLUSO SUMINISTRO DE PIEZAS DE ANCLAJE A ESTRUCTURA SOPORTE, EN ACERO CARBONO GALVANIZADO, Y MONTAJE. (0644-02)

Los precios incluyen la ejecución en taller de los elementos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 642.- PATES Y QUITAMIEDOS DE ACERO.

642.1. Definición y ámbito de aplicación.

Comprende este artículo los pates o elementos fijos de acero que se colocan formando escaleras de acceso.

642.2. Materiales.

Los pates serán de acero liso AE-215L de sección circular.

El revestimiento protector de los pates contra los ataques exteriores será un material polimérico termoplástico perteneciente al grupo de las Poliolefinas (polipropileno). Este material deberá cumplir las condiciones de resistencia al desgaste, inalterabilidad al medio en que se coloque, ser imputrescible y compatible con los materiales que le afectan (hormigón y acero), según especifican las Normas UNE de ensayo de materiales plásticos.

642.3. Ejecución.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi que cumplan lo especificado en el Artículo 293 de este Pliego. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes de los pates y quitamiedos deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

642.4. Recepción y control.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito por la norma UNE 36097-2:1981.

Mediante el certificado de garantía del fabricante, correctamente homologado y con el visto bueno de la Dirección Facultativa, se podrá prescindir en general de los ensayos de recepción de estos elementos.

642.5. Medición y abono.

Los pates se medirán y abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y las ordenes escritas de la Dirección Facultativa.

Los quitamiedos en escalera de pates se medirán y abonarán por metros lineales (ml), realmente colocados, si lo han sido conforme a este Proyecto y las ordenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

UD.-PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO. (0642-01)

ML.-QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGUN ESPECIFICACION EN PLANOS. COLOCADO. (0642-02)

ARTÍCULO 643.- BARANDILLAS DE ACERO.

643.1. Definición y ámbito de aplicación.

Antepechos ejecutados con perfiles y chapas de acero colocadas en huecos o espacios, para evitar riesgos de caída.

Se colocarán en las plataformas de los postes SOS.

643.2. Materiales.

Las barandillas estarán formadas por perfiles tubulares laminados de acero en caliente tipo AISI 316L que cumplirán las especificaciones de los Artículos 619 y 620 de este Pliego.

643.3. Ejecución.

Replanteada en obra la barandilla se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón. En losas macizas ya ejecutadas se podrán fijar los anclajes por medio de tacos de expansión, con empotramiento no menor de cincuenta milímetros (50 mm), o por otro método que autorice el Director, no siendo de abono independiente.

Los postes de acero llegarán a obra provistos de, al menos, la capa de imprimación, de acuerdo con el sistema de protección definido.

En las barandillas de acero los empalmes serán por soldadura y galvanizados en caliente en taller. Las uniones de los distintos tramos se realizarán con soldadura continua y uniforme.

Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha suspensión hubiera podido causar.

Las posibles juntas de dilatación de elementos de hormigón sobre los que se asiente la barandilla serán absorbidos por ésta mediante el correspondiente tubo telescópico.

643.4. Protección anticorrosiva y acabados.

643.4.1. Capas de Acabado.

Sobre la imprimación con pintura de minio de plomo se aplicarán dos capas de acabado con pintura al esmalte sintético que cumplirá las especificaciones del Artículo 263 del presente Pliego.

Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e impresas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.

La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización, aunque también se podrá realizar con brocha; en todo caso se seguirán las indicaciones del fabricante del producto aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando se aplique por pulverización el operario deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m).

El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).

Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.

No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40° C).

643.5. Recepción y control.

Los materiales se ensayarán de acuerdo con las normas UNE mencionadas.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

643.6. Medición y abono.

Las barandillas se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente instalados, medidos en la dirección del pasamanos entre los extremos más salientes.

Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios:

ML.-BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE ACUERDO CON LOS DETALLES EN PLANOS, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA. (0643-15)

ML.-ESCALERA METÁLICA, DE 0,80 M DE ANCHURA, CON DOS SOPORTES, CON PERFILES DE ACERO LAMINADO IPN 120, ESCALONES DE PLANCHA METÁLICA CON RELIEVE ANTIDESLIZANTE, CONFORMADA CON PLIEGUES FRONTAL Y POSTERIOR, DE 2 MM DE ESPESOR, SOLDADOS SUPERIORMENTE A LOS PERFILES Y BARANDILLA METÁLICA DE ACERO CON TUBO SUPERIOR DE 42 MM DE DIÁMETRO, 3 BARRAS DE 12 MM DE DIÁMETRO Y MONTANTES DE SECCIÓN RECTANGULAR 50X10 MM SOLDADOS LATERALMENTE A LOS PERFILES, CON ACABADO LACADO. (0640-03)

ML.-ESCALERA METÁLICA, DE 1,00 M DE ANCHURA, CON DOS SOPORTES, CON PERFILES DE ACERO LAMINADO IPN 120, ESCALONES DE PLANCHA METÁLICA CON RELIEVE ANTIDESLIZANTE, CONFORMADA CON PLIEGUES FRONTAL Y POSTERIOR, DE 2 MM DE ESPESOR, SOLDADOS SUPERIORMENTE A LOS PERFILES Y BARANDILLA METÁLICA DE ACERO CON TUBO SUPERIOR DE 42 MM DE DIÁMETRO, 3 BARRAS DE 12 MM DE DIÁMETRO Y MONTANTES DE SECCIÓN RECTANGULAR 50X10 MM SOLDADOS LATERALMENTE A LOS PERFILES, CON ACABADO LACADO. (0640-03B)

M2.-REJA METALICA DE VENTILACION FORMADA POR BASTIDOR ANGULAR Y LAMAS INCLINADAS DE 1,5 MM. DE ESPESOR GALVANIZADAS EN CALIENTE, INCLUYE MALLA MOSQUETRA EN INOXIDABLE. TOTALMENTE COLOCADOS. (0645-04)

El precio incluye la ejecución en taller de los elementos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación y cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES Y MUROS.

ARTICULO 670.- CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN HINCADOS A PERCUSIÓN.

670.1. Definición.

Se definen como cimentaciones por pilotes hincados a percusión, las realizadas mediante hinca en el terreno, por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado o hormigón pretensado. La profundidad de hincado del pilote habrá de ser igual o mayor que ocho (8) veces la dimensión mínima del mismo.

También se considera el pilote cuya hinca se efectúa por vibración, y en el que se comprueba el rechazo final con tres (3) andanadas de hinca por percusión.

670.2. Materiales.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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

670.2.1 Pilotes de hormigón armado o pretensado.

Además de lo expuesto en este artículo se estará a lo indicado en el vigente Código Estructural, e Instrucción para la Recepción de Cementos, así como lo especificado en el artículo 630, «Obras de hormigón en masa o armado», y en el artículo 631, «Obras de hormigón pretensado» del PG-3.

El tipo de hormigón a emplear será HA-30/B/20/XC2+XA2. En cualquier caso, la dosificación de cemento no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³), y el tamaño máximo del árido grueso no será superior a veinticinco milímetros (25 mm). La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) no será inferior al mayor de entre los dos valores siguientes: treinta megapascals (30 MPa) o el valor mínimo que especifique el vigente Código Estructural para una pieza de las características de que en cada caso se trate.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

En la ejecución de los pilotes se emplearán encofrados metálicos, suficientemente robustos para que las caras del pilote queden bien planas y lisas. El hormigonado se hará de una sola vez y sin interrupciones. Se cuidará especialmente que las armaduras queden bien fijas; de modo que el recubrimiento sea el especificado en el vigente Código Estructural, en el Proyecto y, en todo caso, superior a dos centímetros y medio (2,5 cm), materializándose éste mediante la disposición de separadores. La compactación del hormigón se hará por vibración.

La playa o plataforma sobre la cual se hormigonen los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano. Se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento. Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se hormigonen varias capas de pilotes superpuestas, y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

Las superficies de hormigón que puedan quedar en contacto con el pavimento de la plataforma, tales como las de la cara inferior de los pilotes, se pintarán con sustancias separadoras adecuadas, o se interpondrá una capa de papel, de modo que no sean precisos esfuerzos adicionales para arrancar los pilotes de su lugar de hormigonado.

Si la sección es poligonal se dispondrá, como mínimo, una (1) barra de armadura longitudinal en cada vértice. Si la sección es circular se repartirán uniformemente en el perímetro, con un mínimo de seis (6). En cualquier caso, serán de una sola pieza. El empalme, cuando fuera necesario, se hará mediante soldadura y no coincidirá más de un (1) empalme en la misma sección transversal del pilote.

En los pilotes de hormigón armado, sin pretensar, la armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor del uno con veinticinco por ciento (1,25 por 100) y el diámetro de las barras no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 por 100) respecto al volumen del pilote, en toda su longitud, y su diámetro no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza, y en una longitud no menor de tres (3) veces el diámetro de la circunferencia que circunscribe a la sección transversal del pilote, se duplicará dicha cuantía.

La punta del pilote dispondrá de un azuche apuntado, o bien, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm) estará protegida por una cazoleta o por pletina de acero.

Cada pilote se marcará, cerca de la cabeza, con un número de identificación, la fecha de su hormigonado, en su caso la de pretensado, y su longitud.

Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente; el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para su transporte e hincas. Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedar expuestos al agua del mar, el período de curado no podrá ser inferior a veintiocho días (28 d). En este caso los pilotes habrán de protegerse con una pintura protectora adecuada, debiendo estudiarse la necesidad de utilizar un cemento resistente a la clase de exposición de que se trate.

En la fabricación de pilotes de hormigón se tendrá en cuenta que éstos deberán ser capaces de soportar las operaciones de transporte, manejo e hincas de forma que no se produzcan roturas ni fisuras mayores de quince centésimas de milímetro (0,15 mm). No deberán tener una flecha, producida por peso propio, mayor de tres milésimas partes (0,003) de su longitud, ni pandeos locales superiores a un centímetro por metro (1 cm/m) de longitud de éste.

Si el pilote está constituido por varios tramos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos tramos.

En pilotes de hormigón pretensado las tensiones de pretensado se definirán de forma que los pilotes puedan resistir los esfuerzos de manipulación, transporte e hincas, así como los de servicio.

[670.3. Estudio de ejecución y programa de trabajos](#)

[670.3.1. Estudio de ejecución del pilotaje.](#)

Antes de iniciar la ejecución de los pilotes, y con una antelación suficiente, el Contratista presentará al Director de las Obras para su aprobación, un «Estudio de ejecución del pilotaje», firmado por técnico competente.

El «Estudio de ejecución del pilotaje» indicará en base a la información geológica y geotécnica del terreno, planos de la obra a ejecutar, sobrecargas a cota de cimentación, y posible presencia de edificaciones o servicios próximos que pudieran verse afectados por la obra, al menos:

- El método de hincas a emplear.
- El peso de la maza o martinete, en función del peso de los pilotes.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- La altura de caída de la maza.
- El rechazo a obtener al final de cada hinca.
- El criterio para la definición de la profundidad a la que los pilotes deben llegar.
- Relación ordenada de actividades a desarrollar.
- Distribución por tajos de la obra de pilotaje.
- Sistema de designación e identificación de pilotes.
- Métodos previstos de apoyo a hinca (rehinca, lanza de agua, etc.).

Se incluirán en este documento, si así lo prescribe el Director de las Obras, el estudio de las medidas de protección de los pilotes indicadas en el apartado 670.2 de este artículo.

670.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos para la hinca de pilotes serán, por lo general, martinetes provistos de mazas que golpean las cabezas de los pilotes, y de dispositivos de guía que aseguran que los pilotes no sufrirán desviaciones ni golpes descentrados que puedan provocar una hinca defectuosa o su rotura.

Las mazas empleadas pueden ser de caída libre, o bien de simple o doble efecto. El peso de las dos primeras estará proporcionado al peso del pilote. En el caso de pilotes de hormigón armado, deben emplearse mazas que pesen al menos la mitad (1/2) que el pilote; en pilotes de longitud superior a treinta metros (30 m) podrá admitirse que el peso de la maza sea igual al necesario para una longitud de pilote de quince metros (15 m).

En la hinca de pilotes de hormigón armado o pretensado la altura de caída de la maza no deberá exceder, en condiciones normales, de un metro y veinticinco centímetros (1,25 m). Las mazas de doble efecto se emplearán siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso el tipo de maquinaria a emplear y la forma de utilizar la misma vendrá recogida en el «Estudio de ejecución del pilotaje» que deberá haber aprobado el Director de las Obras según lo especificado en el apartado 670.3.1 de este P.P.T.P.

670.5. Ejecución de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Contratista adoptará un sistema lógico de designación de los pilotes que permita identificarlos en los esquemas o planos y en la obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales permanentes, de forma que, inequívocamente, se correspondan con el eje de su respectivo pilote.

El Contratista realizará y organizará los accesos, a los frentes de trabajo o tajos, instalaciones de maquinaria y almacenamiento de materiales, así como todos los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución de los trabajos de pilotaje, según lo indicado en el «Estudio de ejecución del pilotaje» y aprobado por el Director de las Obras.

Los pilotes de hormigón armado o pretensado precisarán de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado, o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión inferior a un megapascal (1 MPa), durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil alcanzar la profundidad de hinca fijada en los planos por tener que atravesar capas de suelos granulares densos. La lanza de agua deberá emplearse tan sólo con autorización del Director de las Obras y se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la lanza de agua se suspenderá cuatro metros (4 m) por encima de la profundidad prevista para la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva del terreno.

Los pilotes prefabricados se hincarán hasta obtener el rechazo fijado en el Proyecto o «Estudio de ejecución del pilotaje» o bien hasta la profundidad especificada en los mismos. Salvo especificación en contra de estos documentos o del Director de las Obras, no se podrá proseguir la hinca, aunque no se hubiera llegado a la profundidad indicada, cuando el rechazo llegue a los valores prefijados, so pena de que la sollicitación producida por el impacto de la maza pueda dañar el pilote.

En el caso de hinca de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales; siguiendo después hacia las exteriores. Se recomienda iniciar la hinca de un cinco por ciento (5 por 100) de los pilotes repartidos de modo uniforme por toda la obra, para conocer mejor la longitud y el rechazo real de hinca de cada zona.

El Contratista confeccionará un parte de hinca de cada pilote, en el que figurará, al menos:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Su posición.
- Número de identificación.
- Maza empleada.
- Horas de comienzo y terminación de la hinca.
- Longitud total hincada.
- Rechazo obtenido en las últimas tres (3) andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente; o bien, si se trata de mazas de doble efecto, el número de golpes por minuto. En la prueba de rechazo se emplearán almohadillas o sombreretes nuevos.
- Sombrerete empleado.
- Cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiendo llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mucho mayor y aquellos que presenten inclinaciones anormales durante el proceso de hinca.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos, podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades; variando, si conviene, la forma y armaduras del encepado. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación del Director de las Obras.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinación podrán ser sustituidos como un pilote roto o bien podrán ser aceptados a juicio del Director de las Obras modificando, en su caso, el encepado.

Si, por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en Proyecto, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba el Director de las Obras, tales como rehinca o lanza de agua.

En el caso de que los pilotes hayan de ser recrecidos después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se hará con moldes que aseguren una alineación lo más perfecta posible entre las dos secciones. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, debiendo emplearse esta última solución siempre que sea factible.

El período de curado de la sección recrecida no será menor de veintiocho días (28 d).

En el caso de pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hincen, la resistencia del pilote no se considerará superior a la junta la cual estará dispuesta de modo que asegure una perfecta alineación entre las diversas secciones.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura; se tendrá en cuenta el viento existente cuando se realicen estas operaciones, que se suspenderán cuando el viento alcance una velocidad superior a los cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo e hinca de los pilotes antes de comenzar los trabajos. Las tareas de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

Los dispositivos de hinca deberán mantenerse, cuando no estén en uso, en posición tal que no puedan ponerse en movimiento fortuitamente para que no se produzcan caídas de la maza o de otros elementos de esta maquinaria de forma accidental.

La tarea de descabezado de los pilotes se realizará de forma que no se produzcan proyecciones de trozos o partículas de hormigón sobre personas próximas, o bien, se dispondrán los apantallamientos necesarios. Los trabajadores encargados del picado irán provistos de gafas, casco, mandil y botas de seguridad.

Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado; y, en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeo de la maza; estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0,5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón restante.

La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos cinco centímetros (5 cm). La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos cincuenta centímetros (50 cm).

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

En el caso de utilizar pilotes de prueba, deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hinca se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

Una vez terminados los trabajos de hinca de pilotes de hormigón, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios auxiliares y procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar la obra, siendo todos estos trabajos a su cargo.

670.6. Tolerancias en la posición de los pilotes.

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los pilotes deberán quedar hincados en una posición que no difiera de la prevista en Proyecto en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 por 100) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados, y más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes, y con una inclinación tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3 por 100) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de las reglas anteriores los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

En el caso de que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante nivelación, que la hinca de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados; lo cual podría ocasionar que éstos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el referido contacto.

670.7. Medición y abono.

Las cimentaciones por pilotes hincados a percusión se abonarán por metros (m) de pilote suministrado, considerando la unidad completa independientemente del rechazo. Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

ML-HINCA DE PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO CK-350 DE 35CM DE LADO, EN TERRENO DE ARENAS (0674-03)

ARTICULO 673.- TABLESTACADOS METÁLICOS.

673.1. Definición.

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

673.2. Materiales.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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

673.2.1. Condiciones generales.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascals (340 MPa). Serán en todo momento las establecidas en Proyecto (Acero S355), o en su defecto, las que apruebe el Director de las Obras.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidas en el Proyecto.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

673.2.2 Forma y dimensiones.

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

Se emplearán tablestacas con perfil Z tipo AZ-25-800N cuyas características geométricas son las siguientes:

Tipo Perfil	Largo útil	Altura	Espesor	
	b	h	t (ala)	s (alma)
	mm	mm	mm	mm
AZ-25-800N	800	475	12,5	10,0

Las tablestacas tendrán la longitud establecida en Proyecto.

673.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca, si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad (1/2) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

673.4. Ejecución de las obras.

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto, del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3º), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

673.5. Tolerancias.

La posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza de la tablestaca - mm	Verticalidad ⁽²⁾ del metro superior en todas las direcciones %
Pantalla de tablestacas ⁽⁴⁾	En tierra	< 75 ⁽¹⁾	< 1,0 % ⁽³⁾
	Sobre agua	< 100 ⁽¹⁾	< 1,5 % ⁽³⁾

(1) Perpendicular a la pantalla.

(2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el Proyecto difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.

(3) En suelos difíciles se considerará el límite del dos por ciento (2%), salvo especificación en contra en el Proyecto.

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse fehacientemente al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si la cabeza de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobado por el Director de las Obras.

673.6. Requerimientos especiales.

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de estas.

673.7. Medición y abono.

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m2) suministrado, considerando la unidad completa independientemente del rechazo.

Se abonarán al precio siguiente del cuadro de precios:

M2.- TABLESTACA DE CHAPA DE ACERO AZ-25-800N SEGÚN DETALLES EN PLANOS, INCLUSO HINCA Y EXTRACCIÓN. COLOCADA Y TERMINADA. (PTE002)

CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES.

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.

680.1. Definición y materiales.

Los encofrados son elementos para el moldeo “in situ” de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

A efectos de este proyecto, los encofrados y moldes, según se indique en los planos de proyecto u ordene la Dirección Facultativa, serán de los siguientes tipos:

- Encofrados de madera machihembrada
- Encofrados metálicos
- Encofrados con paneles modulares con acabado fenólico.
- Encofrados con paneles curvos y rectos con acabado fenólico en losas.
- Encofrado trepante para fustes de pilas con estructura metálica y paneles fenólicos.
- Encofrados perdidos de tableros con prelosas prefabricadas de hormigón armado.
- Encofrados perdidos de poliestireno expandido.

La madera para encofrados cumplirá las especificaciones del Artículo 286 del presente Pliego. El poliestireno expandido cumplirá las prescripciones del Artículo 287.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. Ejecución.

680.2.1. Construcción y montaje.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación del Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

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

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserva una ligera concavidad en el intradós.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes permiten las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

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

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

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Queda terminantemente prohibido el empleo de “latiguillos” en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berengenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Director de las obras, no siendo de abono aparte de concepto. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

En todos los parámetros que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

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

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se proponga y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

680.2.2. Prescripciones adicionales para el montaje del encofrado en pilas.

Para el izado del encofrado trepante se utilizará una grúa torre que se estacionará sobre el encepado de cimentación de la misma pila. Ésta permanecerá estacionada en este punto durante toda la ejecución del fuste de la pila.

Fases de trabajo con el encofrado trepador desplazable:

- 1.- Se coloca el encofrado de pared sin consolas. Los anclajes para colgar posteriormente la unidad de trepa se empotran al mismo tiempo que se hace la primera sección a ejecutar.
- 2.- Se cuelga la unidad de trepa. El elemento de encofrado de pared, se monta sobre el carro desplazable, usando para ello los anclajes empotrados en la fase anterior.
- 3.- Se coloca la unidad de trepa con plataforma inferior para efectuar los trabajos de repaso a cualquier altura de las secciones del encofrado. En el extremo del puntal se ha de montar un tirante de anclaje como elemento de protección contra el viento.

En el encofrado trepante debe incluirse una plataforma de trabajo y la barandilla de protección. El ancho de las plataformas de trabajo debe ser el necesario que garantice la seguridad y la comodidad en el trabajo.

Exigencias adicionales impuestas a las plataformas de trabajo con barandilla tanto fijas como móviles:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- El ancho de la plataforma de trabajo depende de la distancia vertical desde tablero de esta, con respecto al canto de la caída:

Distancia vertical "h"	2	3	4 m
Ancho "b" mínimo	1	1,3	1,8 m

- La distancia horizontal entre la plataforma de trabajo con retención y el canto de caída no debe ser mayor de 0,3m. Si existe peligro de caída, también hacia el interior de la obra en construcción, el tablero de la plataforma de trabajo con retención habrá de ensancharse hacia adentro.

"h"= Altura desde piso de plataforma hasta canto de caída.

"b"= Ancho de plataforma.

680.2.3. Desencofrado.

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5 °C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales pasados dos días (2 d) del hormigonado de la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los fondos de forjados, transcurridos siete días (7 d), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21 d).

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

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones: Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiados.

680.3. Acabados.

680.3.1. Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

680.3.2. Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista se tratarán en la forma que ordene cada caso la Dirección Facultativa, con un mortero del mismo color del hormigón.

680.4. Medición y abono.

La medición y abono de los encofrados que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego se efectuará según lo especificado en dichas unidades, si lo han sido conforme a este proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Estos precios incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado y el desencofrado, sólo si son recuperables, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berengenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de estas unidades de obra.

M2.-ENCOFRADO DE MADERA EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO COLOCACION, FIJACION Y DESENCOFRADO. (0680-01)

M2.-ENCOFRADO DE MADERA EN PARAMENTOS HORIZONTALES PLANOS, INCLUSO COLOCACION, FIJACION, APEOS Y DESENCOFRADO. (0680-05)

M².-ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.(0680-10A)

M².-MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO PARA FORMACIÓN DE LOSA O VIGA DESCOLGADA, RECTA, DE HORMIGÓN ARMADO, CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA DE ENTRE 3 Y 4 M DE ALTURA LIBRE, FORMADO POR SUPERFICIE ENCOFRANTE DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS. AMORTIZABLES LOS TABLEROS DE LA SUPERFICIE ENCOFRANTE EN 25 USOS, LAS SOPANDAS DE LA ESTRUCTURA SOPORTE EN 150 USOS Y LOS PUNTALES EN 150 USOS. INCLUSO LÍQUIDO DESENCOFRANTE PARA EVITAR LA ADHERENCIA DEL HORMIGÓN AL ENCOFRADO. (0680-10B)

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 681.- APEOS Y CIMBRAS.

681.1. Definición.

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando y hasta que alcanza resistencia propia suficiente, siguiendo, para su ejecución, lo establecido en el Código Estructural.

A efectos del presente proyecto, se utilizarán cimbras de alquiler.

681.2. Ejecución.

681.2.1. Construcción y montaje.

Las cimbras se construirán con materiales adecuados al sistema de ejecución previsto para las mismas. El material deberá tener características adecuadas para resistir los esfuerzos a los que estará sometida con tensiones de trabajo admisibles para el material correspondiente.

Las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas. Igualmente se cuidará que no se produzcan asientos en los apoyos de la cimbra y deformaciones de esta no previstas. En el caso de estructuras postesadas se tendrá en cuenta la posible migración del peso hacia zonas próximas a apoyos en el momento del tesado.

La disposición de apeos y cimbras se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, con indicación de las Tensiones transmitidas al cimiento y las interferencias producidas en el tráfico. El Contratista deberá presentar un proyecto completo de cada cimbra a disponer.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.) con lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

681.2.2. Descimbrado.

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento de estructuras sustentado haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar, a juicio de la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos adecuados.

En elementos de hormigón pretensado el descimbrado se realizará siempre después de haber finalizado las operaciones de tesado total de las armaduras activas.

681.3. Medición y abono.

La medición y abono de los apeos y cimbras que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego se efectuará según lo especificado en dichas unidades, si lo han sido conforme a este proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

M³.-CIMBRADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE.(0681-02)

El precio incluye el proyecto, el transporte, las cimentaciones que fuesen necesarias y la retirada de obra, así como todos los medios, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la correspondiente unidad de obra.

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.

690.1. Definición y ámbito de aplicación.

Esta unidad comprende los materiales y trabajos necesarios para la impermeabilización de superficies de hormigón. Será de aplicación el artículo 690 del PG-3.

La unidad de obra incluye:

- La limpieza de la superficie a impermeabilizar.
- El suministro y puesta en obra de los materiales que constituyen la capa impermeabilización.
- Todos los trabajos, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.
- A efectos del presente proyecto, la impermeabilización de superficies de hormigón se llevará a cabo por los procedimientos siguientes, según se especifica en los planos de proyecto:
- Impermeabilización de paramentos de hormigón mediante un sistema completo de chorreado con arena de sílice, aplicación de emulsión acuosa de polímeros acrílicos de baja viscosidad (fijador) y capa general de 220 µ de Elastómero acrílico.
- Impermeabilización de paramentos de depósitos de hormigón mediante la aplicación de un mortero cemento mejorado con resinas sintéticas.
- Impermeabilización con pintura de resinas de poliuretano de dos componentes en color.
- Recubrimiento con sellador epoxi de baja viscosidad y pintura epoxi en 2 capas de 125 micras.
- Impermeabilización de tableros de pasos superiores mediante riego de resina epoxi.
- Impermeabilización de tableros de pasos superiores mediante mortero bituminoso en frío.
- Impermeabilización del trasdós de paramentos verticales en contacto con el terreno mediante la colocación de lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

690.2. Materiales.

690.2.1. Elastómero acrílico.

Formado por un sistema completo de chorreado con arena de sílice, aplicación de Emulsión acuosa de polímeros acrílicos de baja viscosidad (fijador) y capa general de 220 μ una de Elastómero acrílico, que presentará las siguientes características:

1.- Resistencia a los rayos ultravioletas.

El tipo de resina acrílica, así como de los pigmentos y cargas empleadas, harán que el producto no presente harineamiento (caleo) superficial, craking o fisuras o cambios de color después de exposiciones prolongadas.

2.- Resistencia al agua.

El film obtenido una vez evaporada el agua y efectuada la coalescencia y la reticulación será completamente resistente al agua e incluso a inmersión de forma continuada.

3.- Resistencia a la intemperie.

El revestimiento será completamente impermeable al agua de lluvia, incluso proyectada a presión. Ensayos realizados en cámara de envejecimiento acelerado QOV garantizarán resistencia a ciclos de condensación y ultravioleta superior a 3.000 horas y una lavabilidad Gadner con una resistencia superior a 10.000 dobles pasadas.

4.- Permeabilidad al vapor.

La permeabilidad al vapor del film deberá eliminar la posible presencia de humedad en el sustrato, muy características en obras de hormigón estructural. La permeabilidad será de 7,5 gramos/ m^2 /día según la norma B.S. 3177.

5.- Elasticidad.

La elasticidad permanente del producto permitirá absorber los movimientos de la obra sin fisurarse. Su elasticidad será continua incluso en temperaturas bajo cero. El valor se situará entre 80-100% según ASTM D412.

6.- Dureza.

La dureza del film será de 55° Shore A.

7.- Estabilidad al color.

El film de producto aplicado resistirá elevadas temperaturas sin ensuciarse, cambiar de color o agrietarse.

690.2.2. Mortero impermeabilizante de dos componentes.

Mortero impermeabilizante de dos componentes, listo para su empleo, a base de cemento y resinas sintéticas, con las siguientes características:

- Densidad: Aprox. 2 kg/l de mortero fresco.

- Granulometría: 0 - 0,3 mm.

- Espesor de capa: mín. 1 mm., máx. 2 mm.

- Tiempo de manejabilidad: aprox. 30 - 40 minutos (a 20 °C)

- Proporciones de mezcla: Componente A = 1 parte

Componente B = 4 partes (en peso).

- Presentación: Predosificados.

- Ensayo de permeabilidad: Columna de agua de 20 m. Impermeable en las condiciones del ensayo.

- Adherencia al hormigón: Aprox. 2-2,5 N/ mm^2 .

- Absorción de agua: 24 horas: 2,4 %.

72 horas: 3,4 %.

168 horas: 4,2 %.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Módulo de elasticidad: Aprox. 19000 N/mm².
- Temperatura de aplicación: Mín +8 °C.

690.2.3. Pintura de resinas de poliuretano.

Pintura de resinas de poliuretano de dos componentes (base y reactor) en color, que una vez mezclados y a partir de 10 °C se transforma en un material elástico que reticula sin retracción de fraguado, de densidad 1,40 ± 0,05 kg/l. Se suministrará en envases predosificados bien cerrados que se conservarán en lugares con temperaturas superiores a los 10 °C.

690.2.4. Sellador epoxi de baja viscosidad y pintura epoxi

690.2.4.1. Sellador epoxi.

Densidad: 2 kg/l.

Proporciones de mezcla partes en peso: Componente A= 1,14

Componente B= 2,86

Componente C= 17

Vida de la mezcla (20 °C): Aprox. 40 minutos.

Espesores recomendados: 0,5 – 3 mm.

Temperaturas del soporte: Mínima +5 °C. Máxima +30 °C.

Tiempo de curado (75% H.R.):

	10 °C	20 °C
Listo para recubrir	1 día	18 h.
Soporta solicitaciones ligeras	3 días	2 días
Curado total	14 días	7 días

Adherencia a tracción sobre hormigón seco/húmedo: 25 – 35 kg/cm².

Condiciones de almacenamiento: En lugar seco a temperaturas entre +5 °C y +30 °C. Los componentes A y B deben protegerse de las heladas.

Conservación: 12 meses desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen, bien cerrados y no deteriorados.

Presentación: Lotes predosificados de 21 kg y de 210 kg.

690.2.4.1 Pintura epoxi.

Densidad: 1,47 kg/l.

Contenido en sólidos: Aprox. 65 %.

Proporciones de mezcla en peso: Componente A= 78 partes.

Componente B= 22 partes.

- Proporciones de mezcla en volumen: Componente A= 2,4 partes.

Componente B: 1 parte.

Vida de la mezcla a 20 °C: 90 – 120 min.

Tiempos de curado (75 % H.R.):

	10 °C	20 °C	30 °C
Seco al tacto	2 días	15 horas	10 horas
Ligeras solicitaciones	5 días	3 días	2 días
Endurecimiento total	10 días	7 días	5 días

Tiempos entre capas (75 % H.R.):

	10 °C	20 °C	30 °C
Mínimo	2 días	15 horas	10 horas
Máximo	7 días	5 días	3 días

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Condiciones de almacenamiento: En lugar fresco y seco, a temperaturas entre +5 y +25 °C.

Conservación: 1 año desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados.

Presentación: Lotes predosificados de 10 kg.

690.2.5. Riego de resina epoxi.

Se compone de:

- Riego de imprimación con 0,5 Kg/m², efectuado con la misma resina epoxi.
- Riego con 1,5 Kg/m² de resina epoxi.
- Empleo de 5 litros/m² de arena 0/2 mm.

La resina epoxi cumplirá las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego.

690.2.6. Mortero bituminoso.

Se compone de:

- Imprimación previa con ½ Kg./m² de emulsión bituminosa.
- Aplicación de 6 Kg/m² de mortero bituminoso en frío.

El mortero bituminoso en frío es un producto a base de emulsión bituminosa estable, fibras y cargas minerales.

El producto así obtenido y extendido deberá tener las siguientes propiedades:

- Resistencia a la absorción manteniendo un grado de elasticidad suficiente para evi-tar daños a las piezas o materiales en contacto con la capa.
- Resistencia a los impactos.
- Buena adherencia al hormigón.
- Impermeabilización al agua, aceite, gasolina y grasas.
- Elasticidad suficiente para absorber las grietas capilares del hormigón.

- Contenido en agua: 10-15%.
- Residuo por evaporación a 105°C: 85-90%.
- Cenizas (s/r): 80-90%.

690.2.7. Lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

Estará formada por una membrana de nódulos de polietileno de alta densidad y un geotextil de polipropileno, que se suministrará en rollos.

Los nódulos formarán una cámara entre el trasdós de los muros y el terreno, entre la que circularán el aire y el vapor de agua.

El geotextil absorberá y filtrará el agua del terreno, potenciando la capacidad drenante del sistema

Las características técnicas serán las siguientes:

- Espesor: 0,45-0,5 mm
- Peso: 0,62 kg/m²
- Altura de los gránulos: 8 mm
- Comportamiento ante el fuego (DIN 4102): B 2
- Capacidad drenante: 5 l/m·s
- Permitividad del geotextil (carga por contacto 2-100 KN/m²): 1,5-1,35 s-1
- Tamaño de poro del geotextil: O95= 160 µm

690.3. Ejecución de las obras.

690.3.1. Impermeabilización con elastómero acrílico.

- Preparación de superficie:
 - Chorreado de la superficie con arena de sílice para eliminación de lechada y contaminación.
- Sistema de pintado:
 - Aplicación de una capa de Fijador hasta saturación. Preferiblemente con pistola sin aire.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Aplicación de una capa general de 220 μ de Elastómero Acrílico.

690.3.2. Impermeabilización con mortero de dos componentes.

El soporte deberá estar sano, limpio, exento de grasas, aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y lo más uniforme posible.

Los soportes absorbentes se humedecerán previamente hasta la saturación, evitándose el encharcamiento y comenzándose a aplicar el mortero cuando las superficies adquieran aspecto mate.

El amasado se llevará a cabo utilizando preferiblemente una batidora eléctrica de baja velocidad. Para ello en un recipiente de boca y fondo anchos verter el componente B (polvo) sobre el componente A y mezclar durante 2-3 minutos hasta conseguir una masa homogénea.

Se aplicarán dos capas de mortero. El consumo máximo por capa no debe exceder los 4 kg/m² (2 mm de espesor).

Si para la aplicación del mortero se utiliza una llana dentada, con dientes de 3-4 mm, la primera capa se aplicará con el canto dentado y la segunda con el canto liso, siguiendo el sentido de los surcos.

La segunda capa del mortero se aplicará cuando la primera haya endurecido suficientemente (4 a 6 horas a 20 °C).

Si para la aplicación se utiliza una brocha, rodillo o por proyección, hay que aplicar dos capas esperando que endurezca la primera antes de aplicar la segunda.

El mortero se extenderá lo más uniforme posible, evitando acumular material en rincones, cavidades o hendiduras donde podrían aparecer fisuras.

Se deben tomar las medidas oportunas para evitar una desecación excesivamente rápida del mortero, utilizando para ello láminas de polietileno, arpilleras mojadas o productos de curado.

690.3.3. Impermeabilización con resinas de poliuretano.

La superficie del hormigón estará seca y libre de grasas, aceites y suciedad.

La base se agitará hasta uniformar su viscosidad. A continuación, se agregará el reactor y se agitará hasta obtener una mezcla homogénea.

Se aplicará a brocha o rodillo.

No se aplicará cuando la temperatura sea inferior a 10°C.

690.3.4. Recubrimiento con sellador epoxi de y pintura epoxi.

690.3.4.1. Sellador epoxi.

El soporte deberá estar sano, limpio, exento de grasas, aceites, partículas sueltas o mal adheridas y de lechada de cemento.

No precisa imprimación.

Los soportes muy absorbentes o expuestos al sol deben humedecerse hasta saturación evitándose el encharcamiento y comenzándose a aplicar sellador cuando la superficie presente aspecto mate.

Para su mezclado verter el componente A en el envase del componente B y agitarlos enérgicamente durante 30 segundos. A continuación, se echan en un recipiente adecuado y se incorpora el componente C mezclándose durante 3 minutos con una batidora de baja velocidad (600 r.p.m.) hasta conseguir una masa totalmente homogénea.

Se puede aplicar con llana, espátula o paletín, sobre soportes secos o humedecidos.

Se puede conseguir una terminación muy fina frotando la superficie con una esponja humedecida en agua, o con una brocha de pintar “al temple”.

Regularización a cero.

Cuando se tenga que hacer un mortero de regularización microfluido para su aplicación como “regularizador a cero” sobre soportes de hormigón, se quitarán 4 kg del Componente C, quedando la proporción A:B:C= 1,14/2,86/13.

690.3.4.2 Pintura epoxi.

Las superficies a tratar deberán estar secas o ligeramente húmedas (humedad mate del hormigón), limpias, exentas de aceite o grasa y partículas mal adheridas o sueltas. La limpieza debe hacerse con medios mecánicos como granallado o lijado según el grado de limpieza y porosidad del soporte.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Es aconsejable que la resistencia al arrancamiento sea de, al menos, 1,5 N/mm².

Los poros o irregularidades del soporte, si existieran, se deben tapar y regularizar con una capa de sellador epoxi, previamente a la aplicación de la pintura epoxi.

Para el mezclado remover en su envase el componente A y a continuación añadir el componente B mezclándolos con una batidora eléctrica de baja velocidad (300 r.p.m) hasta que el producto resultante sea totalmente homogéneo.

Se puede aplicar manualmente (mediante brocha o rodillo de pelo corto) o mediante proyección con pistola “air-less”.

Para la primera capa se puede diluir el producto con un máximo del 5 % de agua, según el estado del soporte. Se debe humedecer el soporte previamente a la aplicación, principalmente si éste es absorbente.

690.3.5. Impermeabilización con riego de resina epoxi.

La aplicación se realizará sobre una superficie sólida, bien nivelada, limpia, y seca, efectuándose un cepillado con púas de acero y posterior aspiración del polvo para eliminar las partes friables. No deberá existir ningún resto de grasa, ni de materiales deleznable, como manchas de lechada, de mortero, etc.

La geometría superficial será tal, que en regla de 3 metros las irregularidades sean menores de 10 mm.

La textura de terminación del puente será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas.

Sobre el sustrato limpio y sano, y a todo lo ancho del tablero se aplicará una capa de imprimación con resina epoxi que selle los poros de aire del hormigón y penetre en las fisuras existentes, con un consumo aproximado de 0'5 Kg/m². La operación no deberá realizarse en días de fuerte viento o cuando se prevea una posible contaminación de la superficie. En cualquier caso, deberán tomarse las debidas precauciones para evitar dicha contaminación. Pasadas 12 horas de la extensión de la primera capa, se coloca una segunda mano resina epoxi, con un consumo mínimo de 1'5 Kg/m².

Debe conseguirse la máxima homogeneización de la mezcla y de la capa extendida. Para ello el extendido se hará, en la primera capa con rodillo, y en la segunda capa con regla de caucho y

posteriormente se restriega con cepillo de raíz para evitar que quede aire ocluido. Se supervisará especialmente el acabado de la superficie, y debe apreciarse la formación de una película continua y homogénea en su espesor.

El soporte debe tener una resistencia a la tracción superficial superior a 10 Kg/cm² y llevar como mínimo 21 días de fraguado.

Sobre esta capa se extenderá, mediante espolvoreo, una capa de arena fina (arena 0/2 mm.), con dosificación de 5 litros/m².

Antes de aplicarse la capa de rodadura deben transcurrir, al menos, 48 horas. Durante todo el proceso estará terminantemente prohibido, y se pondrán los medios al efecto, el paso de cualquier tipo de tránsito sobre la superficie en tratamiento.

690.3.6. Mortero bituminoso.

La aplicación se realizará sobre una superficie sólida, bien nivelada, limpia, y seca, efectuándose un cepillado con púas de acero y posterior aspiración del polvo para eliminar las partes friables. No deberá existir ningún resto de grasa, ni de materiales deleznable, como manchas de lechada, de mortero, etc.

La geometría superficial será tal, que en regla de 3 metros las irregularidades sean menores de 10 mm.

La textura de terminación del puente será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas.

Sobre el sustrato limpio y sano, y a todo lo ancho del tablero se aplicará una capa de emulsión bituminosa con un consumo aproximado de 0,50 Kg/m² a modo de imprimación. La operación no deberá realizarse a temperaturas inferiores a 5°C, en días de fuerte viento o cuando se prevea una posible contaminación de la superficie. En cualquier caso, deberán tomarse las debidas precauciones para evitar dicha contaminación.

Posteriormente se procederá a la extensión con sistema de rastras de 6 Kg/m² de mortero bituminoso en frío.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Debe conseguirse la máxima homogeneización de la mezcla y de la capa extendida. Se supervisará especialmente el acabado de la superficie, y debe apreciarse la formación de una película continua y homogénea en su espesor.

Antes de aplicarse la capa de rodadura deben transcurrir, al menos, 48 horas. Durante todo el proceso estará terminantemente prohibido, y se pondrán los medios al efecto, el paso de cualquier tipo de tránsito sobre la superficie en tratamiento.

690.3.7. Impermeabilización con lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

Se extenderán los rollos horizontalmente con los nódulos y el geotextil contra el terreno.

El solape entre rollos será de al menos 20 cm en vertical y 12 cm en horizontal, en los cuales se despegará el geotextil, que una vez realizado el solape se extenderá sobre el otro rollo. Siempre estará el rollo inferior contra el soporte, colocándose el segundo sobre éste.

La colocación de la lámina se realizará mediante la fijación directa de clavos (de al menos 40 mm de longitud de espárrago) con arandelas suplementarias (de diámetro exterior de 10 mm), mejorando así valores mecánicos de fijación, e impidiendo posibles desgarros en la lámina.

La separación entre las fijaciones será aproximadamente de 25 cm.

El remate del borde superior se realizará mediante listones de madera, mediante un cordón de masilla de poliuretano monocomponente y de polimerización acelerada, que se colocarán entre la lámina.

Los remates de las esquinas y rincones se realizarán doblando la lámina.

No se colocará más lámina que la que pueda recubrirse en un corto plazo de tiempo.

Al efectuar el relleno de tierras, se evitará la entrada de estas entre la lámina y el muro.

690.4. Medición y abono.

Se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos, siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con este Proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Serán de aplicación los precios siguientes del Cuadro de Precios:

M2.-IMPRIMACION DE PARAMENTOS DE HORMIGON CON EMULSION BITUMINOSA NO IONICA A BASE DE BETUNES Y RESINAS CON CARGAS, DILUIDA EN AGUA AL 25%. INCLUSO CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGON. TERMINADO. (0690-18)

M².-IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN EN SUPERFICIES DE PAREDES Y SOLERA MEDIANTE MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE EN BASE CEMENTO, RESINAS SINTÉTICAS Y ÁRIDOS SELECCIONADOS, DE TEXTURA RUGOSA PREVIA HUMECTACIÓN DE SOPORTE CON AGUA, APLICADO CON BROCHA DE PELO GRUESO O CEPILLO EN DOS CAPAS SUCESIVAS DE 1,0 A 1,5 KG/M² PARA UN TOTAL DE 2,5 A 3,0 KG/M² O POR PROYECCIÓN EN UNA SOLA CAPA PARA CONSUMO TOTAL DE 2,5 A 3,0 KG/M². TIEMPO ENTRE CAPAS COMPRENDIDO ENTRE 16 Y 24 HORAS. TIEMPO PARA CARGA MECÁNICA O CUBRICIÓN: 7 DÍAS. TIEMPO INMERSIÓN PERMANENTE: 14 DÍAS (20°C 50% H.R.) CON CERTIFICADO PARA CONTACTO CON AGUA POTABLE DE ACUERDO CON RD 140/2003 Y BS 6920:2000. MARCADO CE EN 15402-2 COMO MORTERO PARA LA PROTECCIÓN SUPERFICIAL DEL HORMIGÓN EN BASE A LOS PRINCIPIOS/MÉTODOS PROTECCIÓN CONTRA LA PENETRACIÓN POR REVESTIMIENTO (1/1.3), CONTROL DE LA HUMEDAD POR REVESTIMIENTO (2/2.2) E INCREMENTO DE LA RESISTIVIDAD POR LIMITACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD POR REVESTIMIENTO (8/8.2) RESISTENCIA A PENETRACIÓN DE AGUA A PRESIÓN DIRECTA DE 900 KPA (EN 12390-8); RESISTENCIA A PENETRACIÓN DE AGUA A PRESIÓN INDIRECTA DE 300 KPA (EN 12390-8); PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA 6,37 G/M²·DÍA Y SD 3,29 M (ISO 7783-1/-2) PERMEABILIDAD AL AGUA LÍQUIDA <0,01 KG/M²·H^{0,5} (EN 1062-3); PERMEABILIDAD AL CO₂ SD 545 M (EN 1062-6); ALARGAMIENTO A ROTURA: 59% (UNE 53510); RESISTENCIA A LA TRACCIÓN: 1,3 N/MM²; ADHERENCIA A SOPORTE DE HORMIGÓN > 2,0 N/MM² (EN 1542); PUENTE DE FISURAS PROGRESIVO E INSTANTÁNEO 3,3 Y 4,5 MM (UNE 104309) (0699-01)

Los precios incluyen las operaciones de limpieza y secado de la superficie a impermeabilizar, incluso eliminación de coqueras, si fuera necesario; los materiales necesarios para la ejecución de las capas de impermeabilización; el suministro, almacenaje y conservación en obra de todos los materiales. Se incluyen todas las operaciones y materiales, mano de obra, maquinaria y cuantos medios y operaciones sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN.

[691.1. Definición y ámbito de aplicación](#)

Serán juntas de estanqueidad o dilatación los dispositivos que separen dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de temperatura y reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

Se contemplan en este Proyecto las siguientes soluciones de juntas:

- Perfil bateaguas de 300 mm de colocación central, sellada con mástic asfáltico.
- Junta con banda PVC tipo Hypalon o similar en intradós de digestor.
- Panel de poliestireno expandido, junta tórica de espuma de polietileno y masilla de sellado de poliuretano de 2cm de espesor.
- Perfil hidroexpansivo de 20x10 mm. de sección y sellado con mástic asfáltico.

[691.2. Materiales](#)[691.2.1. Juntas de P.V.C.](#)

Las bandas de PVC cumplirán lo prescrito en el artículo 294 de este P.P.T.P.

[691.2.2. Mástic asfáltico.](#)

El mástic asfáltico es una masilla bituminosa de tipo plástico de densidad aproximadamente 1,2 a 1,45 Kg/l.

Su almacenamiento se efectuará en lugar seco y fresco, protegido de la intemperie.

[691.2.3. Panel de poliestireno.](#)

El panel de poliestireno expandido cumplirá las especificaciones que para este material se contemplan en el artículo 287 del presente Pliego.

[691.2.4. Junta tórica.](#)

La junta tórica es un perfil cilíndrico de espuma a base de polietileno de célula cerrada obtenida por extrusión continua.

Las características de este material son las siguientes:

- Material ligero.
- Resistencia a roturas.
- Estable frente a agentes químicos (puede utilizarse con polisulfuros, poliure-tano y poliacrilatos).
- Resistente a los efectos mecánicos.
- Estabilidad química: la de un polietileno de baja densidad.
- Estabilidad térmica: De -40° C a + 60° C.
- Absorción de Agua: Ninguna.
- Densidad: De 25 a 30 Kg/m³.

Se almacenarán en lugares resguardados de la intemperie.

[691.2.5. Masilla de Poliuretano.](#)

La masilla de poliuretano es una pasta tixotrópica monocomponente que polimeriza con la humedad ambiente, transformándose, a partir de 5° C en un caucho elástico.

Sus características principales son las siguientes:

- Secado. Se inicia en la superficie y progresivamente hacia el interior
- Secado tacto (23°C y 50% H.R.) 1 hora.
- Secado final (23°C y 50% H.R.): 24 horas. (6-10 mm. profundidad).
- Adherencia. Muy buena sobre la mayoría de los materiales de construcción. (Hormigón, mortero, acero, madera y aglomerado asfáltico).
- intemperie. Acepta las variaciones de temperatura de -20° C a + 110° C en calor seco y a +80° C en calor húmedo.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Resistencia química. Inalterable al agua, detergentes, aceites minerales, carburantes y numerosos productos químicos.
- Elasticidad. En servicio permanente: 20%.
- Dureza: 20 Shore A (a 20° C).
- Densidad: $1,18 \pm 0,05$ Kg/l.
- Fluencia: (5 h. 60° C) (ASTM - D - 1835): Ninguna.
- Ensayo a tracción: (UNE 53510).
- Elongación máxima a rotura: > 400%.
- Módulo 100% elongación: 3,5 Kg/cm².
- Resistencia a tracción rotura: 6 Kg/cm².

Se almacenará en sus envases originales, en lugares secos y a temperaturas inferiores a 25° C. No se podrá almacenar durante un período superior a un año.

El poliestireno expandido para la junta cumplirá las prescripciones del artículo 287 del presente Pliego y se colocará como elemento separador entre las dos masas de hormigón haciendo de junta de dilatación, tal y como se indica en planos.

691.3. Ejecución

691.3.1. Banda de PVC sellada con mástic asfáltico.

Las bandas elásticas y los sellados se ejecutarán siguiendo las indicaciones de los planos y las del Director de las obras.

Se cuidarán con esmero las uniones entre bandas que se produzcan, realizándose siempre por fusión del material con soldadura de aire caliente y aporte de un cordón de material PVC para dar más solidez a la unión. En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si

son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán.

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

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

En juntas especiales de hormigonado, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplea para la ejecución del elemento.

691.3.2. Relleno de poliestireno expandido, junta tórica de espuma de polietileno y sellado con masilla de poliuretano.

El espesor de las juntas será de 10 mm.

En la junta con panel de poliestireno expandido y junta tórica de espuma de polietileno, dado que el perfil cilíndrico ha de quedar comprimido, su diámetro debe superar el ancho de la junta, alrededor de un 25%. Los perfiles deben ser colocados por medio de utensilios no cortantes, de forma que no dañen o corten la superficie.

La impermeabilidad de las juntas se confía a una masilla de poliuretano convenientemente adherida al hormigón de los bordes para garantizar la estanqueidad.

Para el sellado de juntas con masilla de poliuretano se tendrá en cuenta que los labios de la junta han de ser sólidos y secos. Se lijara previamente la superficie a sellar con un cepillo de púas metálicas y se limpiará de polvo. La profundidad del sellado dependerá de la anchura de la junta. Para anchos superiores a 20 mm., la profundidad ha de ser de 10 mm. Si es inferior a 20 mm. la profundidad ha de ser igual o menor al ancho, para nunca inferior a 6 mm. La masilla de poliuretano se aplicará con pistola manual o neumática. Los cartuchos abiertos deberán ser empleados el mismo día. La presión de extrusión para una boca de salida de 5 mm. es de 3,5 bars. La temperatura de aplicación ha de estar comprendida entre +5° C y +45° C.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

691.3.3. Junta con banda de PVC sellada con plancha de poliestireno.

Se cuidarán con esmero las uniones entre bandas que se produzcan, realizándose siempre por fusión del material con soldadura de aire caliente y aporte de un cordón de material PVC para dar más solidez a la unión. En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrán dispuesto las planchas de poliestireno a modo de encofrado de la junta con las disposiciones necesarias para mantener la banda de PVC, durante el hormigonado. En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

Una vez endurecido el hormigón la junta estará preparada para el hormigonado del segundo elemento, sin retirar las planchas de poliestireno.

691.3.4. Junta con banda de PVC.

Se cuidarán con esmero las uniones entre bandas que se produzcan, realizándose siempre por fusión del material con soldadura de aire caliente y aporte de un cordón de material PVC para dar más solidez a la unión. En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrán dispuesto las planchas de poliestireno a modo de encofrado de la junta con las disposiciones necesarias para mantener la banda de PVC, durante el hormigonado. En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

691.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros (Ml.) o unidad (Ud) de juntas realmente ejecutadas conforme a este Proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

ML.-FORMACION DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFALTICO. TERMINADA. (0691-01)

U .-TRATAMIENTO DE TUBERÍAS PASANTES DE MATERIAL PLÁSTICO EN MUROS O SOLERA MENOR DE 200 MM, REALIZANDO APERTURA ALREDEDOR DEL ELEMENTO EN UN ANCHO DE 3 CM Y A UNA PROFUNDIDAD DE 4 CM, APLICACIÓN DE MASILLA HIDROEXPANSIVA DE SELLADO O COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO ENTRE EL HORMIGÓN Y LA TUBERÍA, RELLENO CON SELLADOR ELÁSTICO TERMINADO EN FORMA DE MEDIA CAÑA Y APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE REVESTIMIENTO FLEXIBLE E IMPERMEABLE ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO (58 G/M²) EN UN ANCHO DE AL MENOS 10 CM EN LA SUPERFICIE DEL HORMIGÓN Y EN LA TUBERÍA, INCLUSO LIMPIEZA DEL POLVO Y MATERIALES SUELTOS, HUMECTACIÓN HASTA SATURACIÓN DE LA SUPERFICIE Y CURADO CON PULVERIZACIÓN DE AGUA DURANTE TRES DÍAS. (0697-01)

U .-TRATAMIENTO DE TUBERÍAS PASANTES DE MATERIAL PLÁSTICO EN MUROS O SOLERA ENTRE 200 Y 5000 MM, REALIZANDO APERTURA ALREDEDOR DEL ELEMENTO EN UN ANCHO DE 3 CM Y A UNA PROFUNDIDAD DE 4 CM, APLICACIÓN DE MASILLA HIDROEXPANSIVA DE SELLADO O COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO ENTRE EL HORMIGÓN Y LA TUBERÍA, RELLENO CON SELLADOR ELÁSTICO TERMINADO EN FORMA DE MEDIA CAÑA Y APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE REVESTIMIENTO FLEXIBLE E IMPERMEABLE ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO (58 G/M²) EN UN ANCHO DE AL MENOS 10 CM EN LA SUPERFICIE DEL HORMIGÓN Y EN LA TUBERÍA, INCLUSO LIMPIEZA DEL POLVO Y MATERIALES SUELTOS, HUMECTACIÓN HASTA SATURACIÓN DE LA SUPERFICIE Y CURADO CON PULVERIZACIÓN DE AGUA DURANTE TRES DÍAS. (0697-02)

U .-TRATAMIENTO DE TUBERÍAS PASANTES DE MATERIAL PLÁSTICO EN MUROS O SOLERA ENTRE 500 Y 2000 MM, REALIZANDO APERTURA ALREDEDOR DEL ELEMENTO EN UN ANCHO DE 3 CM Y A UNA PROFUNDIDAD DE 4 CM, APLICACIÓN DE MASILLA HIDROEXPANSIVA DE SELLADO O COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO ENTRE EL HORMIGÓN Y LA TUBERÍA, RELLENO CON SELLADOR ELÁSTICO TERMINADO EN FORMA DE MEDIA CAÑA Y APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE REVESTIMIENTO FLEXIBLE E IMPERMEABLE ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO (58 G/M²) EN UN ANCHO DE AL MENOS 10 CM EN LA SUPERFICIE DEL HORMIGÓN Y EN LA TUBERÍA, INCLUSO

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

LIMPIEZA DEL POLVO Y MATERIALES SUELTOS, HUMECTACIÓN HASTA SATURACIÓN DE LA SUPERFICIE Y CURADO CON PULVERIZACIÓN DE AGUA DURANTE TRES DÍAS. (0697-03)

M.-SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN CON MOVIMIENTO MEDIANTE COLOCACIÓN DE BANDA DE REFUERZO FLEXIBLE, DE 200 MM DE ANCHURA Y 0,3 MM DE ESPESOR, FORMADA A TRAVÉS DE COPOLÍMEROS FLEXIBLES DE POLIOLEFINA-POLIETILENO (FPO-PE) CON LOS LATERALES TROQUELADOS, FIJADA AL SOPORTE MEDIANTE ADHESIVO BICOMPONENTE EPOXI APLICADO CON LLANA SOBRE EL SOPORTE, PERMITIENDO SU PENETRACIÓN SOBRE LOS TROQUELES LATERALES Y CON SATURACIÓN DE LA BANDA UNA VEZ PEGADA, MANTENIENDO LA MOVILIDAD DEL ELEMENTO TRATADO. (0697-04)

M.-TRATAMIENTO DE ENCUENTROS ENTRE PLANOS EN UNIONES MURO-MURO Y SOLERA-MURO MEDIANTE EJECUCIÓN DE MEDIACAÑA DE 3 CM DE RADIO MEDIO CON MORTERO DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE CURADO RÁPIDO, CLASIFICADO COMO R4 (UNE EN 1503-3), CON UN CONSUMO APROXIMADO DE KG/M, ACABADO EN FORMA CÓNCAVA. IMPERMEABILIZACIÓN DEL ENCUENTRO EN UN ANCHO APROXIMADO DE 50 CM MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE EN BASE CEMENTO, RESINAS SINTÉTICAS Y ÁRIDOS SELECCIONADOS, REVESTIMIENTO FLEXIBLE E IMPERMEABLE, DE TEXTURA RUGOSA PREVIA HUMECTACIÓN DE SOPORTE CON AGUA, APLICADO CON BROCHA DE PELO GRUESO O CEPILLO EN DOS MANOS, EMBEBIENDO Y ARMANDO LA PRIMERA DE ELLAS CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO (58 G/M²) PARA UN CONSUMO TOTAL DE 1,5 KG/M. INCLUYE: LIMPIEZA DEL ENCUENTRO, EJECUCIÓN DE MEDIA CAÑA, APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO. TOTALMENTE TERMINADO. (0698-01)

El precio incluye el suministro y colocación de las juntas, así como todos aquellos materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la completa ejecución de esta unidad de obra.

CAPÍTULO II. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN

704.1 DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2 TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

704.3 MATERIALES

704.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

704.3.2 Barreras y pretilos

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características de las barreras de seguridad y pretilos, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación.

Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE

704.3.4 Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilos de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretilos con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

Para los pretilos, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretilos. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo.

Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al element empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretilos que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretil se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretil con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.4 EJECUCIÓN

704.4.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretil o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

704.4.2 Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresamente indique otro terreno, el prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretil o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

704.4.3 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.4.4 Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

704.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilos o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria

704.6 CONTROL DE CALIDAD

704.6.1 Consideraciones generales

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2 Control de procedencia de los materiales

704.6.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

704.6.2.2 Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos.
- Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

704.6.3 Control de calidad de los materiales

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

704.6.4 Control de la puesta en obra

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

704.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretils o sistemas de protección de motociclistas superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

704.9 MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad, pretils y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras pretils y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

Serán de aplicación los siguientes precios del Cuadro de Precios:

M.- BARRERA DE SEGURIDAD METALICA SIMPLE: CLASE DE CONTENCIÓN "NORMAL", NIVEL DE CONTENCIÓN "N2", ANCHO DE TRABAJO "W5", DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,60 E ÍNDICE DE SEVERIDAD "A". COLOCADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, ANCLAJES Y TERMINALES. TERMINADA.

El precio incluye todo lo indicado en este artículo, y todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones que fueran necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra

PARTE 10. TUBERÍAS.

CAPÍTULO II.- TUBERÍAS METÁLICAS.

ARTÍCULO 1012.- TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO.

1012.1. Características

El acero empleado en su fabricación debe ser del tipo no aleado y completamente calmado, según lo indicado en el código UNE-EN 10020, pudiendo ser sometido a tratamiento térmico.

En cualquier caso, su composición química habrá de cumplir con lo indicada en la norma UNE-EN 10.224: Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano.

Tabla 1. Composición química de algunos tipos de acero al carbono.

Tipo Acero	C % Max.	Si % Max.	Mn % Max.	P % Max.	S % Max.
L235	0,16	0,35	1,20	0,030	0,025
L275	0,20	0,40	1,40	0,030	0,025
L355	0,22	0,55	1,60	0,030	0,025

Las características mecánicas del acero serán las recogidas en la propia UNE-EN 10.224

Tabla 2. Propiedades mecánicas de algunos aceros de acuerdo a UNE EN 10.224

Tipo de acero	Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm ²)	Limite elástico mínimo Le_{min} (N/mm ²) (e, mm)		Alargamiento mínimo en la rotura A_{min} (%)	
		$e \leq 16$	$16 < e < 40$	Longitudinal	Transversal
L 235	360 a 500	235	225	25	23
L 275	430 a 570	275	265	21	19
L 355	500 a 650	355	345	21	19

La densidad y del módulo de elasticidad serán en torno a 7.850 kg/m³ y 2,1 x 10⁵ N/mm², respectivamente.

En general, los tubos pueden ser de los siguientes tipos:

a) Tubos sin soldadura

Obtenidos por extrusión de un producto macizo (lingote, palanquilla o barra) y posterior laminado o estirado, en caliente o en frío. También pueden obtenerse por colada centrifugada. En general, el diámetro exterior de estos tubos es inferior a 200 mm.

b) Tubos soldados

Son los obtenidos por conformación, de un producto plano laminado en caliente o en frío, hasta conseguir una sección circular y posterior soldado de sus bordes. Según el procedimiento de soldadura empleado los tubos pueden ser:

- Soldados a tope por presión
- Soldados por inducción o resistencia eléctrica
- Soldados por arco sumergido

Lo más habitual es que los tubos de acero para el transporte de agua a presión sean soldados helicoidalmente, bien por inducción o por arco sumergido. Los tubos de acero conformados por soldadura continua helicoidal se fabricarán mediante chapa de acero laminada, que se soldará helicoidalmente con doble cordón de soldadura (Tipo SAW). Su fabricación se llevará a cabo de acuerdo con la Norma UNE-EN 10.224.

El acero empleado en la fabricación de estos tubos, piezas especiales y bridas será dúctil y perfectamente soldable, según lo indicado en la norma UNE-EN 10025

1012.2. Protección de la tubería

La protección interior de la tubería consistirá en:

- Limpieza del tubo, mediante granalla metálica.
- Aplicación de una capa de pintura epoxi, brea o equivalente. El espesor en micras medido sobre película seca estará en función del sistema empleado.
- El revestimiento interior no debe contener ningún elemento que pueda ser soluble en el agua, ni otros que puedan darle sabor u olor o que puedan modificar sus características. En el caso particular de los abastecimientos a poblaciones, será de aplicación lo especificado por la vigente Reglamentación Técnico-Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

El revestimiento exterior consiste en:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Precalentamiento del tubo para eliminar la humedad ambiental
- Granallado de acero, como premisa de extrema importancia para calidad del revestimiento total se obtiene un grado de limpieza superior al SA 2 1/2 según la norma sueca SIS OS 5900. El grado de limpieza requerido por la norma DIN 30670 se supera ampliamente.
- Calentamiento del tubo en hornos de gas, a la temperatura de revestimiento necesaria, con control continuo subsiguiente de la temperatura, oscilando ésta entre los 180º y los 215 ºC.
- Recubrimiento electrostático de imprimación, epoxi en polvo, con pistolas electrostáticas a un espesor de capa de aproximadamente 50 µm.
- Revestimiento de Adhesivo, copolímero de etileno, mediante la extensión de masa fundida.
- Sobre el adhesivo fundido se aplica el revestimiento de P.E. con el sistema de extrusión lateral. Se puede procesar tanto el P.E.L.D., P.E.M.D. y el P.E.H.D.
- Después de la extrusión del P.E., tiene lugar el enfriamiento del revestimiento, en un trayecto de refrigeración por agua.
- Posteriormente se realiza la limpieza de extremos.

En obra, una vez realizadas las soldaduras, se deben proteger las uniones con el mismo tipo de revestimiento que tenga el tubo u otro compatible que apruebe la DO, confirmando que antes de aplicar el revestimiento el grado de preparación de las superficies es el exigido por la protección en cuestión

En cualquier caso, para la preparación de las superficies y la aplicación de los revestimientos mediante pintura se seguirá lo especificado al respecto en la norma UNE-EN ISO 12944.

1012.3. Clasificación y resistencia

La denominación deberá realizarse por el tipo de acero, diámetro y espesor nominales de la tubería.

Se denominarán preferentemente los aceros utilizados en la fabricación de los tubos según la norma UNE-EN 10.224. Para otras denominaciones se justificará adecuadamente la equivalencia del acero con el designado por la referida norma. A modo de mera referencia se acompaña la siguiente tabla elaborada por AEAS (Asociación española de Abastecimiento y Saneamiento).

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en el primer apartado el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y los cálculos mecánicos de

los elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquélla, teniendo en cuenta, el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

1012.4. Uniones

Los tubos de acero pueden estar provistos con diferentes tipos de uniones, siendo las más habituales las siguientes:

a) Uniones rígidas:

Uniones soldadas. La preparación y soldeo de las uniones debe realizarse según lo indicado en la norma UNE-EN ISO 15607, por soldadores cualificados de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 287-1:1992. Según como sea la soldadura, estas juntas pueden, a su vez, ser de los siguientes tipos:

- A tope
- Mediante manguito
- Con embocadura (junta abocardada)

b) Uniones con bridas

Uniones flexibles: Uniones con enchufe y anillo elastomérico

1012.5. Geometría

Se emplearán, salvo justificación explícita, las dimensiones normalizadas en los tubos de acero (básicamente diámetros y espesores) correspondientes a la norma de producto UNE-EN 10.224.

Salvo que se trate de tubos curvados, los tubos han de ser rectos, admitiéndose un defecto en su rectitud no mayor que el 0,20 % de su longitud. Cuando la relación DN/e sea menor o igual que 100, la tolerancia en la ovalación deberá ser inferior al 2%, mientras que, caso contrario, deberá ser acordada entre fabricante y cliente (UNE-EN 10224).

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El espesor de las tuberías de acero a instalar se determinará siempre en función del cálculo mecánico de las mismas.

Las tolerancias en diámetro y espesor serán las correspondientes a la UNE-EN 10.224, y se indican en la siguiente tabla:

DN (mm)	Tolerancias sobre OD (mm)			Tolerancias en el espesor (%)					
	en fuste			Sin soldadura					
	Sin soldar	Otra soldadura	Arco sumergido	e/OD ≤ 0,025	0,025<e/OD ≤ 0,050	0,050<e/OD ≤ 0,10	0,10 > e/OD	Arco sumergido	Otra soldadura
< 219,1		+/- 1% OD con un mínimo de	+/- 0,75% OD con un máx de	el mayor de +/- 12,5% ó 4 mm				+/- 7.5%	el mayor de +/- 10% ó +/-0,3 mm
219,1<DN < 2.032	+/- 1% OD con un mínimo de	+/- 0,5 mm	+/- 6 mm						
>2.032	+/- 0,5 mm	+/- 0,75% OD	por acuerdo con el fabricante	+/-20%	+/-15%	+/-12,5%	+/-10%		

1012.6. Control de calidad

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del suministrador, fabricante o razón comercial.
- Tipo de acero empleado.
- Diámetro nominal (DN).
- Espesor nominal (e).
- Marca de calidad, en su caso.

Se realizará control visual de los tubos, midiéndose espesor, diámetro, longitud y rectitud. Además, dentro del control de la fabricación información el contratista deberá a petición de la DO aportar documentación relacionada con el cumplimiento los siguientes ensayos:

1012.7.1. Control de acero

El control del acero se efectuará de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Ensayo	Metodología	Condiciones de ensayo	Criterio de aceptación/ objetivo del ensayo	Frecuencia
Ensayos químicos	Normas UNE del CTN 36	UNE 36300:1990	Determinación de la composición química del acero de los tubos	Una vez por colada
Tracción	UNE 7472:1992	Temperatura ambiente	Determinación de la resistencia a la tracción, alargamiento en la rotura y límite elásticos	Una prueba por cada lote de 100 tubos
Aplastamiento	UNE-EN 10233:1994	Altura aplastamiento H indicada en prEN 10224:1998	No aparición de grietas ni en el metal base ni en las soldaduras	Una prueba por cada lote de 100 tubos
Expansión en anillo	UNE-EN 10234:1994	Expansión del anillo conforme a lo indicado en prEN 10224:1998	No aparición de grietas ni rotura de probetas durante el ensayo	Una prueba por cada lote de 100 tubos
Resiliencia	UNE 7475-1:1992	UNE 7475-1:1992	Determinación de la resiliencia	Una prueba por cada lote de 100 tubos

1012.7.2. Control de tubos

Ensayo de estanqueidad mediante prueba de presión hidráulica a presión máxima de 7 Mpa.y calculada mediante la siguiente expresión

$$P=2 \cdot e \cdot Dext. \cdot S$$

siendo S el 70% del límite elástico mínimo del acero.

1012.7.3. Control de soldaduras

El control de las soldaduras se efectuará de acuerdo con lo mostrado en la siguiente tabla:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Tabla 39. Códigos de aplicación para el control de soldaduras.

Ensayo	Metodología y condiciones de ensayo	Criterio de aceptación/ objetivo del ensayo	Frecuencia
Ensayos de laboratorio	Tracción	UNE 14606:1975	Determinación de la resistencia a la tracción de la soldadura
	Doblado (solo en tubos soldados por arco sumergido)	UNE-EN 910:1996 Doblado a 180° Diámetro mandril s/ prEN 10224:1998	No aparición de grietas de longitud mayor de 6 mm ni en el metal base de la soldadura ni en la línea de fusión
Ensayos en línea	Fluoroscopia	API 5L:2000	100% del total de las soldaduras
	Ultrasonidos	UNE-EN 1714:1998	Nivel L4 (ISO 9765:1990)
Ensayos en reparaciones	Radiografías	UNE-EN 1435:1998	Nivel B ó C (UNE-EN 25817:1994)
	Líquidos penetrantes	UNE-EN 571-1:1997	No deberán detectarse poros
	Partículas magn.	UNE-EN 1290:1998	Nivel L4 (ISO 9402:1989)
	Corrientes inducidas	ISO 9304:1989	Nivel L4 (ISO 9304:1989)

1012.7.4. Control de revestimientos

El control de los revestimientos se efectuará de acuerdo con lo mostrado en la siguiente tabla:

Tabla 4. Códigos de aplicación para el control de revestimientos.

Ensayo	Metodología y condiciones de ensayo	Criterio de aceptación/ objetivo del ensayo	Frecuencia
Medida del perfil de rugosidad	Uso de lentes de aumento, por comparación con una muestra correspondiente al Rugotest nº3	Comprobación del perfil de rugosidad del revestimiento	
Medida del espesor	SSPC-PA2	La media de mediciones no debe ser menor del valor teórico y ningún valor diferenciarse en más del 30%.	25 medidas por tubo (5 en 5 generatrices distintas)
Adherencia	ASTM D3539-96 (reticulado) ASTM D4541-96 (por tracción)	Comprobar valores de la adherencia del revestimiento al tubo	
Porosidad	Tensiones de Tabla 115	No aparición de poros en el ensayo	Todos los tubos

La toma de muestras se efectuará con arreglo a la Norma ASTM A929. La calidad del galvanizado se comprobará con arreglo a la norma UNE-EN ISO 1461.

1015.7. Medición y abono

Las tuberías de acero al carbono se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada o kg de esta y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta soldada, los codos y piezas especiales, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

De acuerdo con los Cuadros de Precios del Proyecto, se abonará según las siguientes partidas presupuestarias:

ML.-TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE CON DOBLE CORDON DE SOLDADURA, PROTECCION INTERIOR DE PINTURA EPOXI Y EXTERIOR DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE ØEXT 219 MM. Y E= 4,0 MM. INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1013-01)

ML.-TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE CON DOBLE CORDON DE SOLDADURA, PROTECCION INTERIOR DE PINTURA EPOXI Y EXTERIOR DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE ØEXT 324 MM. Y E= 4,8 MM. INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1013-10-1)

ML.-TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE CON DOBLE CORDON DE SOLDADURA, PROTECCION INTERIOR DE PINTURA EPOXI Y EXTERIOR DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE ØEXT 356 MM. Y E= 5,0 MM. INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1013-15)

ML.-TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE CON DOBLE CORDON DE SOLDADURA, PROTECCION INTERIOR DE PINTURA EPOXI Y EXTERIOR DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE ØEXT 406 MM. Y E= 5,0 MM. INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1013-20)

ML.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO DE CALIDAD MÍNIMA L275, CONFORME A NORMA UNE-EN 10224 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, HELICOSOLDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL DN 1.422 MM Y ESPESOR MÍNIMO DE 14,2 MM, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE 300 MICRAS DE PINTURA EPOXI, APTA PARA EL CONTACTO CON AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y EXTERIOR DE 3 MM DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE, PREVIA PREPARACIÓN DE AMBAS

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

SUPERFICIES A GRADO SA 2 1/2, INCLUSO P.P. DE UNIÓN SOLDADA, PINTADO INTERIOR DE LAS MISMAS, PIEZAS ESPECIALES, MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. (1113.12)

ML.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO DE CALIDAD MÍNIMA L275, CONFORME A NORMA UNE-EN 10224 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, HELICOSOLDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL DN 1.626 MM Y ESPESOR MÍNIMO DE 14,2 MM, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE 300 MICRAS DE PINTURA EPOXI, APTA PARA EL CONTACTO CON AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y EXTERIOR DE 3 MM DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE, PREVIA PREPARACIÓN DE AMBAS SUPERFICIES A GRADO SA 2 1/2, INCLUSO P.P. DE UNIÓN SOLDADA, PINTADO INTERIOR DE LAS MISMAS, PIEZAS ESPECIALES, MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. (1113-16)

ML.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO DE CALIDAD MÍNIMA L275, CONFORME A NORMA UNE-EN 10224 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, HELICOSOLDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL DN 1.829 MM Y ESPESOR MÍNIMO DE 17,5 MM, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE 300 MICRAS DE PINTURA EPOXI, APTA PARA EL CONTACTO CON AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y EXTERIOR DE 3 MM DE POLIETILENO EXTRUIDO EN CALIENTE, PREVIA PREPARACIÓN DE AMBAS SUPERFICIES A GRADO SA 2 1/2, INCLUSO P.P. DE UNIÓN SOLDADA, PINTADO INTERIOR DE LAS MISMAS, PIEZAS ESPECIALES, MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. (1113.18)

KG. -TUBERÍA DE ACERO EN PIEZAS ESPECIALES DE CONEXIÓN, REDUCCIONES, CODOS, INJERTOS, ETC. CALIDAD MÍNIMA ASTM A53, INCLUSO GRANALLADO, IMPRIMACIÓN CON EPOXI, REVESTIMIENTO DE ADHESIVO Y P.E.,SOLDADURAS, CORTES, MONTAJE. INCLUYE LAS INSPECCIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS S/PLIEGO. CON REVESTIMIENTO INTERNO (300 MIC. D.F.T. EPOXICO ALIMENTARIO. APLIC. SEGÚN AWWA C-210, Y REVESTIMIENTO EXTERNO EPOXICO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 300 MICRAS. (0619-02)

CAPÍTULO III.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN.

ARTICULO 1022.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO.

1022.1. Definición.

A efectos del presente proyecto, para el empleo de tubos de hormigón armado se seguirán las prescripciones de la “Norma UNE-EN 1916: 2003.- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero”.

1022.2. Fabricación.

Se utilizarán tuberías prefabricadas por cualquiera de los sistemas sancionados por la práctica, siempre que cumplan con todas las prescripciones de este Pliego.

El hormigón tendrá una composición tal, que la relación agua/cemento no debe ser mayor que 0,50 y el contenido mínimo de cemento no debe ser menor de 350 Kg/m3.

La resistencia a compresión del hormigón, determinada de acuerdo con la Norma UNE 83304, no será menor de 40 MPa.

Las armaduras se dispondrán en forma de arcos circulares o espiras helicoidales, en una o dos capas (en dos capas si el diámetro del tubo es superior a 1000 mm.), arrolladas sobre las barras longitudinales y unidas mediante puntos de soldadura.

Durante el proceso de fabricación se cuidará la uniforme distribución de las armaduras, teniendo presente en todo caso que debe cumplirse lo establecido en el Código Estructural.

1022.3. Clases resistentes de los tubos.

La clase resistente de los tubos empleados en el presente proyecto será la siguiente:

Clase resistente	
Unidades (kN/m²)	Clase
Carga de cálculo ≤ 60	CLASE 60
60 < Carga de cálculo ≤ 90	CLASE 90
90 < Carga de cálculo ≤ 135	CLASE 135
135 < Carga de cálculo ≤ 180	CLASE 180

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[1022.4. Dimensiones y tolerancias en los tubos.](#)

Se utilizarán tubos de los siguientes diámetros interiores y tolerancias:

Diámetro Nominal (mm)	Espesor mínimo (mm)		Tolerancias (mm)	
	(Serie B)	(Serie C)	Diámetro nominal	Ortogonalidad
500	67	86	± 8	6
600	75	94	± 9	6
800	92	111	± 10	8
1000	109	128	± 10	10
1200	125	144	± 12	12
1500	150	169	± 15	15
1800	175	194	± 16	16

No se permitirán longitudes inferiores a 2,00 metros.

Tolerancia sobre el espesor de los tubos: el espesor de los tubos no será inferior al menor de los valores siguientes:

95% del espesor de la pared declarado por el fabricante.

Espesor de la pared declarado por el fabricante menos 5 mm.

La tolerancia sobre la longitud útil del tubo será:

DN<1500 ± 1% del valor de la longitud declarado por el fabricante.

DN≥1500 +50 mm/ -20 mm.

Las dimensiones de la unión (extremos de tubos) deberán satisfacer las condiciones establecidas en la “Norma UNE-EN 1916.

Las generatrices interiores de los tubos no presentarán una desviación superior al mayor de los valores siguientes:

- 0,5% de la longitud interna del tubo.
- 5 mm.

La desviación máxima admisible para la ortogonalidad de los extremos de los tubos será de 10 mm para tubos de ancho o diámetro menor a 600 mm. Para diámetros superiores, se adoptará el menor de los valores siguientes: 20 mm. ó 0,02 D mm.

[1022.5. Juntas entre tuberías.](#)

Se utilizarán juntas restantes con anillos de goma, según detalles especificados en planos y que cumplan con las condiciones de estanqueidad descritas en la Norma UNE-EN 681-1.

Las juntas de goma estarán compuestas de caucho natural en un porcentaje superior al setenta y cinco por ciento (75%).

Presentarán además las siguientes características:

Peso específico	< 1,1
Carga de rotura mínima	> 140 Kp/cm ²
Alargamiento de rotura mínimo	< 500%
Deformación remanente por compresión, máxima:	
a 20 °C	< 12%
a 70 °C	< 20%
Envejecimiento en aire caliente, variación máxima:	
Carga de rotura	-15% del original
Alargamiento de rotura	-15% del original
Resistencia a los agentes químicos, variación máxima de volumen	± 6%

[1022.6. Transporte, manipulación y puesta en obra de las tuberías.](#)

[1022.6.1. Inspección de fábrica previa del transporte.](#)

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

Serán obligatorios los siguientes ensayos:

- Examen visual general.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Ensayo de flexión longitudinal.

1022.6.2. Carga, transporte, y descarga de los tubos.

Se tendrá presente:

- Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para inmovilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores.
- Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma.
- Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.
- Se usarán eslingas recubiertas de goma o algún procedimiento de elevación mediante ventosas para evitar daños en la superficie de la tubería.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

El acopio se llevará a cabo en posición horizontal, disponiendo soportes de material adecuado para que los tubos descansen en ellos.

Una vez en obra se descargarán junto a la zanja que va a recibirlos y en el lado a donde se han depositado las tierras de excavación, salvo que exista algún motivo que lo impida la Dirección Facultativa. No se admitirá el arrastre de los tubos sobre la tierra.

1022.6.4. Instalación de las tuberías.

Las tuberías se instalarán alojadas en zanjas según se especifica en planos.

La excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías se llevarán a cabo según se especifica en los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

1022.6.5. Montaje de los tubos.

Se examinarán los tubos antes de bajarlos a la zanja.

Se instalarán cuidando los siguientes aspectos:

- Evitar la entrada de tierra en las mismas.
- Evitar la entrada de agua.
- Evitar la flotación de los tubos.

Se revisará la rasante de la tubería limpiándola de materiales extraños.

Se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Las juntas se realizarán de acuerdo con sus características, comprobándose antes del montaje que todas las superficies están limpias y exentas de imperfecciones.

1022.6.6. Materiales rechazados.

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados.

1022.6.7. Ritmo de obras en el montaje de tuberías.

Se acompañará la apertura de zanjas con la instalación de la tubería de modo que el desfase entre uno y otro trabajo no supere los cuarenta y cinco (45) días naturales, no permitiéndose acopios de tuberías previos a la apertura de zanja.

1022.7. Pruebas.

Una vez instalada la tubería y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

1. Inspección visual de colocación.
2. Comprobaciones topográficas.
3. Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Prueba de estanqueidad a infiltración.

1022.8. Medición y abono.

Las tuberías se medirán y abonarán por metros (m) realmente instalados, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

ML.- TUBERIA DE HORMIGON ARMADO CON ENCHUFE DE CAMPANA Ø 500 mm. CLASE IV-135, INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1022-21)

Los precios comprenden el suministro y colocación de los tubos, piezas especiales, la ejecución de las juntas, incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

No estarán incluidos en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, a excepción de la cama de hormigón, en aquellos precios en los que así se indique. Los rellenos diferentes al hormigón serán de medición y abono aparte según los precios correspondientes de los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

CAPÍTULO VII.- TUBERÍAS DE P.V.C.

ARTÍCULO 1051.- TUBERÍAS DE P.V.C PARA SANEAMIENTO

1051.1. Definición.

Se definen como tales los tubos de PVC que se utilicen como colectores de desagüe.

1051.2. Características generales.

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Las especificaciones de las tuberías cumplirán el proyecto de norma europea EN-13476 “Tuberías para saneamiento”.

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96%, podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, pero no podrá contener plastificantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

- Densidad: 1,35 - 1,46 kg/dm³ (UNE 53.020/1.973).
- Coeficiente de dilatación lineal: 60-80 x 10-6 por °C (UNE 53.126/1.979).
- Temperatura de reblandecimiento: mayor de 79°C con carga de 1 kg (UNE 53.118/1.978).
- Resistencia a tracción simple: mayor de 500 kg/cm² (UNE 53.112/1.981).
- Alargamiento a la rotura: mayor del 80% (UNE 53.112/1.981).
- Absorción de agua: menor del 40% g/m² (UNE 53.112/1.981).
- Opacidad: menor del 0,2% (UNE 53.039/1955).

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química.

Los tubos se suministran en longitudes de 6 m. Las uniones entre tubos serán por copa con junta elástica.

1051.3. Proceso de ejecución.

Durante el transporte se cuidará que los tubos no sufran golpes ni rozaduras. Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares.

Los cables para la descarga estarán protegidos para no dañar la superficie del tubo. Es conveniente la suspensión por medio de útiles de cinta ancha.

Se procurará dejar los tubos cerca de la zanja. En caso de no estar abierta, se situarán en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

1051.3.1. Acopios

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

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

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

1051.3.2. Unión entre tubos

La unión entre tubos se realiza mediante junta elástica, que se entrega montada en el cabo del tubo. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y de la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.

- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura de al menos 1 cm. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel o por medio del tubo suspendido.

1051.3.3. Colocación en zanja

Las consideraciones a tener en cuenta en la colocación de la tubería en zanja son:

- Ancho del fondo de zanja $> D+50$ cm.
- Cama nivelada.
- Espesor mínimo de la cama 10 cm.
- Material de tamaño no superior a 20 m/m y equivalente arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95 % P.N.
- Relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama en tongadas de 15 cm.
- Compactación de los laterales hasta alcanzar una altura sobre la clave del tubo de 30 cm.
- Continuar la compactación en tongadas de 20 cm.

El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas, artículo 332 de este Pliego.

1051.4. Control de calidad

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos y pruebas para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Ensayos y pruebas de recepción del producto.

1051.4.1. Pruebas de recepción obligatorias

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

- Examen visual del aspecto exterior de todos los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Prueba de estanquidad de los tubos, a dos veces y media la presión nominal.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Prueba a presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga.
- Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo. Ensayo no destructivo.
- Pruebas de las uniones y juntas.

1051.4.2. Pruebas de recepción opcionales

Serán pruebas opcionales las que ordene la Dirección Facultativa y las que considere conveniente establecer el fabricante, ambas con independencia de las obligatorias antes citadas. Pueden ser, entre otras, las siguientes:

- Pruebas de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a corto plazo y a distintas temperaturas.
- Determinación y representación a escala bilogarítmica de la línea de regresión en el tiempo, de la tensión de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a distintas temperaturas, hasta alcanzar como mínimo una duración de 1.000 horas y estimación del valor correspondiente a 50 años.
- Determinación de la temperatura de reblandecimiento Vicat.
- Comprobación del índice de fluidez, en los plásticos no rígidos.
- Prueba de resistencia al impacto, en los plásticos rígidos.
- Prueba de resistencia al colapso, por presión hidráulica exterior.

1051.4.3. Lotes y ejecución de las pruebas

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que la Dirección Facultativa autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

la Dirección Facultativa escogerá los tubos, piezas especiales o accesorios que deberán probarse. Por cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llegase en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

Se realizarán las verificaciones y pruebas indicadas en los anteriores apartados, por el mismo orden en que se citan.

1051.4.4. Recepción en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega de material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por la Dirección Facultativa.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

La Dirección Facultativa, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario corresponderán al Contratista que deberá, además, reemplazar los tubos, piezas, etc, previamente marcados como defectuosos, procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

1051.4.4.1 Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

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

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

1051.4.4.2 Marca de calidad

En este apartado se trata el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, marca de calidad que pueda

garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

En este caso las pruebas de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán disminuirse en intensidad, respecto de la fijada en el apartado correspondiente, en la cuantía que determine la Dirección Facultativa en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Director lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del M.O.P.U.

[1051.5. Medición y abono](#)

Las conducciones se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, siempre que cumplan las prescripciones que dicte el presente Pliego o la Dirección Facultativa, abonándose según los correspondientes precios del Cuadro de Precios:

ML.-TUBERIA DE P.V.C. DE PARED ALVEOLAR PARA SANEAMIENTO Ø 125 MM., INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. COLOCADA. (1051-01)

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, las piezas especiales, transporte, montaje, pruebas y ensayos, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva y en funcionamiento.

[CAPÍTULO VIII.- TUBERÍAS DE POLIETILENO](#)

[ARTÍCULO 1063.- TUBERÍAS DE POLIETILENO PE100](#)

[1063.1. Definición.](#)

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) del tipo PE100, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

[1063.2. Características](#)

Las características técnicas de las tuberías serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	PE100
Densidad	g/cm ³	0,955
Índice de Fluidez	g/10 min	0,2
Resistencia a tracción en límite elástico	kg/cm ²	250
Alargamiento a la rotura	%	≥ 350
Estabilidad Térmica – T.I.O. a 200°C	Min.	≥ 20
Contenido en materias volátiles	mg/kg	--
Contenido negro de carbono	%	2,5
Comportamiento de dilatación lineal	mm/m °C	0,22
Conductividad térmica	Kcal/mh °C	0,37
Tensión mínima requerida -MRS	MPa	10
Coeficiente de diseño C	--	1,25
Tensión tangencial de diseño	MPa	8,0
Constante dieléctrica	--	2,5
Módulo de elasticidad	kg/cm ²	9.000
Dureza Shore	Escala D	65

[1063.3. Normas](#)

- ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".
- UNE 53131. (prEN 12201). Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1063.4. Dimensiones

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad de dieciséis (16) atmósferas.

Los diámetros, espesores, y forma de suministro serán los siguientes:

Presión Nominal (Atm)	Diámetro Ext. (mm)	Espesor (mm)	Suministro (m)
16	40	3,7	Rollos de 100 m
16	63	5,8	Rollos de 50 m
16	110	10,0	Rollos de 50 m
16	160	14,6	Barras de 6 y 12 m
16	400	36,4	Barras de 6 y 12 m

1063.5. Uniones

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante soldadura a tope siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

La soldadura se ejecutará con equipo automático o semiautomático a pie de zanja, colocándose posteriormente, con la ayuda de equipos mecánicos, en el interior de la zanja.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

1063.6. Piezas especiales

1063.6.1. Piezas para cambio de sección

Deben tener tanto interior como exteriormente forma troncocónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

Óptimo

Mínimo

Aumento de sección Diez (10) máx. Cinco (5)

Disminución de sección El máximo posible Cinco (5)

1063.6.2. Uniones en T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

1063.6.3. Derivaciones en cruz

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe 1063.6.1.

1063.6.4. Codos

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existente normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

1063.7. Almacenaje, manejo y transporte

1063.7.1. Almacenaje

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tener la precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 ° C.

1063.7.2. Manejo

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

1063.7.3. Transporte

Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

1063.8. Suministro y tendido

Las tuberías de 50 mm de diámetro se suministrarán en bovinas de cien (100) metros, y las tuberías de más de 110 mm de diámetro se suministrarán en barras de seis (6) ó doce (12) metros de longitud.

Las tuberías irán alojadas en zanja. La excavación en zanja se ejecutará según lo especificado en el artículo 321 del presente Pliego.

Cuando los tubos lleguen al lugar donde deben ser instalados se repartirá a lo largo de la conducción. En el caso de que la zanja no estuviese abierta todavía, se colocará la tubería en el lado opuesto a aquel en que se piensa depositar la tierra procedente de la excavación de la zanja.

Los tubos irán apoyados sobre cama de arena, según condiciones del artículo 332.

Todos los tubos se montarán en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

La colocación de los tubos se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañarlos.

Una vez colocados sobre la base de apoyo, los tubos se examinarán para comprobar que están libres de tierra o materiales extraños. A continuación, se centrarán, alinearán y calzarán adecuadamente.

Las juntas se realizarán de acuerdo con sus características, comprobándose antes del montaje que todas las superficies están limpias y exentas de imperfecciones. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

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

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, se procederá a rellenar las zanjas según las especificaciones del artículo 332 del presente Pliego, con material procedente de la excavación de esta.

El entronque de los tubos con las arquetas se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1063.9. Pruebas y Ensayos

En fábrica se contará cada partida de fabricación, efectuando los ensayos que determinan las características físicas, químicas y dimensionales de las tuberías desechando aquellas partidas que no cumplan normas exigidas.

Los ensayos y controles serán del siguiente orden:

- Control de la materia prima.
 - Densidad
 - Índice de fluidez.
 - Grado de contaminación.
 - Contenido en volátiles.
 - Contenido en cenizas.
- Control durante la fabricación.
 - Aspecto y marcado.
 - Control dimensional.
 - Comportamiento al calor.
- Control productos acabados.
 - Resistencia a la presión interna a 20°C
 - Resistencia a la tracción.
 - Alargamiento a la rotura.
 - Densidad
 - Contenido en negro de humo.
 - Dispersión del negro de humo.
 - Índice de fluidez.
 - Estanqueidad.
 - Resistencia a la presión interna a 80° C.
 - Tiempo de inducción a la oxidación.
 - Temperatura de inducción a la oxidación.
 - Resistencia al cuarteamiento.

1063.10. Medición y Abono

Se abonarán por metros lineales (m), medida la longitud de tubería realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

ML.-TUBERIA DE 75 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 16 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1063-39)

ML.-TUBERIA DE 110 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 10 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1063-50)

ML.-TUBERIA DE 160 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 10 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1063-68)

ML.-TUBERIA DE 200 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 10 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1063-79)

ML.-TUBERIA DE 315 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 10 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. (1063-89)

Los precios incluyen el suministro de todos los materiales a pie de obra (tubos, juntas, piezas especiales, etc.) su montaje y colocación incluidas uniones, juntas, pruebas y ensayos, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa instalación de las tuberías en las condiciones establecidas en el presente Pliego.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

PARTE 11. OBRAS HIDRÁULICAS. ELEMENTOS ESPECIALES.

CAPÍTULO I.- VÁLVULAS.

ARTÍCULO 1100.- VÁLVULAS DE COMPUERTA.

1100.1. Definición

Elementos hidromecánicos destinados a cerrar el paso del agua en una conducción.

1100.2. Características y materiales

Las válvulas de compuerta abren mediante el levantamiento de un obturador circular, permitiendo así el paso del fluido. Las válvulas de compuerta se emplearán en tuberías con diámetros nominales de 300 e inferiores, debido a la mayor resistencia que ofrecen en su maniobra. Modelos estándar para presiones PN 6/10/16/25.

Están constituidas básicamente por un cuerpo, una tapa, obturador husillo o vástago y mecanismo de maniobra. Las válvulas irán provistas de guías para evitar vibraciones y bloqueos de la compuerta y mejorar la maniobra.

La tapa del puente será de una sola pieza, uniéndose al cuerpo a través de tornillos.

Deberá ser estanca en cualquiera de los dos sentidos.

Características principales:

- Tipo: Válvula de compuerta de cierre elástico
- Presión Nominal: 10/16
- Conexiones: Bridas dimensionadas y taladradas según EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN10/16 para DN>50. Rosca para menores de DN50
- Accionamiento: Manual por volante
- Longitudes de montaje: Según DIN 3202 F4

Materiales:

Materiales de los elementos de válvulas de compuerta		
Elemento	Material	Normativa
Cuerpo y tapa	Fundición Nodular EN-GJS-400/500	UNE EN 1563
Eje o vástago	AISI 420 Acero Inox. X20Cr13	UNE EN 10088-3
Obturador o Compuerta	Fundición Nodular EN-GJS-400/500	EN 1563
Revestimiento de la compuerta	EPDM (abastecimiento)/NBR (saneamiento) Vulcanizado al obturador, no pegado.	UNE EN 681/ASTM D2000
Juntas Tóricas	EPDM/NBR	ASTM D2000
Caperuza	Fundición Nodular EN-GJS-400/500	EN 1563
Tornillería	Acero 8.8 con protección contra corrosión	EN 10088
Revestimiento interior y exterior	epoxi aplicado electrostáticamente de espesor mínimo 150µ o superior	DIN-30677-2

1100.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

Deberán instalarse alojadas en cámaras, registros o arquetas que permitan el acceso, maniobra o sustitución.

1100.4. Control de calidad

Marcado CE, fichas técnicas y certificado de Calidad del Producto conforme UNE-EN 1074 (uno por cada tipo de válvula retención).

- Informe de ensayos efectuados en fábrica que incluya:

- Resistencia a la corrosión.
- Resistencia mecánica a la presión (UNE-EN 1074-1),

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- **Estanqueidad** (UNE-EN 1074-1).
- **Resistencia a la fatiga** (UNE-EN 1074-1),
- **Resistencia a productos fertilizantes** (UNE-EN 1074-1, ISO 9635)

1100.5. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1101.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.

1101.1. Definición

Las válvulas de mariposa tienen un disco que gira alrededor de su eje. El cierre se produce por la presión que ejerce el borde del disco sobre la superficie del cuerpo o de su anillo.

Las válvulas estarán diseñadas para funcionar como todo o nada con un cierre totalmente estanco, en ambos sentidos, a las correspondientes presiones señaladas en los planos de proyecto.

Las válvulas dispondrán de un reductor (desmultiplicador) accionado por volante, totalmente estanco.

El cuerpo de la válvula tiene incorporadas las bridas de conexión a la tubería. En ninguno de los casos se aceptará el contacto metal contra metal entre el cuerpo de la válvula y la mariposa para efectuar el cierre.

1101.2. Condiciones generales

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.

Las válvulas se instalan en los sitios marcados en los planos y se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos de igual presión nominal (ISO 2531: tuberías de fundición dúctil, piezas

especiales, accesorios y sus uniones) y llevarán carrete de montaje. Las dimensiones de las bridas serán las especificadas en la norma ISO 7005-2 (bridas de hierro fundido) o UNE 19152, 19153, 19154, 19155 y 19159 (bridas).

Se colocan en la impulsión de la estación de bombeo con accionamiento eléctrico debido a las grandes presiones de trabajo y a la alta velocidad que tiene el fluido en este punto

Las válvulas de mariposa instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

1101.3. Tipología

1101.3.1. Válvulas tipo Wafer

Este tipo de válvulas carece de brida y se instala entre las bridas de las tuberías.

1101.3.2. Válvulas de mariposa con bridas

El cuerpo de la válvula tiene incorporadas las bridas de conexión a la tubería. En ninguno de los casos se aceptará el contacto metal contra metal entre el cuerpo de la válvula y la mariposa para efectuar el cierre.

1101.4. Características

1101.4.1. Generalidades

Debe asegurar la estanqueidad total y permanente por compresión del anillo elástico que recubre todo el interior del cuerpo, incluso a presiones superiores a 20 bar, Ni el cuerpo ni el eje estarán en contacto con el fluido transportado, la estanqueidad se obtiene directamente entre el anillo elástico y la mariposa. La ausencia de prensa estopa y el engrasado de los aparatos de mando a perpetuidad evitan o reducen su mantenimiento.

El buen funcionamiento se garantiza gracias al anillo elástico que cubre todo el interior del cuerpo asegurando la estanqueidad, tres puntos son clave para esto:

- El paso del eje, gracias a la forma del anillo en esa zona, se adapta exactamente a la mariposa.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- A lo largo de las bridas por compresión de los labios del anillo elástico en los alojamientos previstos en el cuerpo. La sujeción correcta del labio está asegurada cuando el contacto metal-metal de las bridas de la tubería sobre el cuerpo de la válvula se ha realizado.
- Aguas arriba - Aguas abajo, por compresión entre la periferia de la mariposa y el cuerpo
- El fluido casi nunca se encuentra en contacto con el cuerpo ni con el eje. Todas las piezas son absolutamente recambiables. Con todo se asegura un mantenimiento fácil y poco costoso.

1101.4.2. Características técnicas de las válvulas

1101.4.2.1. Materiales

Los materiales de las válvulas mariposa excéntrica serán los indicados en la siguiente tabla:

Válvulas de mariposa	
Eje	Acero inoxidable 17-4 EN 10088-3 A 35-574
Cuerpo	Fundición nodular EN-gjs-400-15
Disco	Acero inoxidable 18-12 A-351 gr CF 8M
Anillo	E.P.D.M.

1101.4.2.2. Estanqueidad hacia el exterior

Las bridas han de ser planas, el eje de la mariposa se montará horizontal o vertical, en este último caso con el accionamiento hacia arriba, los carretes de montaje se colocarán mediante tornillos pasantes con tuercas y contratueras que aseguran la instalación positiva y rígida. Entonces el cuerpo de la válvula está sometido compresión y no a tracción.

1101.5. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

1101.6. Control de calidad

Marcado CE, fichas técnicas y certificado de Calidad del Producto conforme UNE-EN 1074 (uno por cada tipo de válvula).

- Informe de ensayos efectuados en fábrica que incluya:

- **Resistencia a la corrosión.**

- **Resistencia mecánica a la presión** (UNE-EN 1074-1),
- **Estanqueidad** (UNE-EN 1074-1).
- **Resistencia a la fatiga** (UNE-EN 1074-1),
- **Resistencia a productos fertilizantes** (UNE-EN 1074-1, ISO 9635)

1101.7. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1102.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN.

1102.1. Definición

Elementos hidromecánicos que impiden el retroceso del fluido por medio de un mecanismo que se abre al paso del fluido y se cierra cuando el fluido deja de circular o lo hace en sentido contrario.

1102.2. Características y materiales

Las válvulas de retención deben cumplir con los requisitos de diseño y funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-3.

1102.3. Protección superficial

1102.3.1. Preparación de las superficies a proteger

- Con anterioridad a efectuar el chorreado se procederá a la eliminación mediante amolado, de las rebabas, hoja y salpicaduras de soldadura y se redondearán las aristas.
- Granallado según DIN 55928-4, SA 2.5. Las superficies deben quedar limpias de grasa, óxido y aceite. Este proceso asegura la adhesión óptima del revestimiento. El intervalo entre el granallado y el pintado no debe superar las 4 h.
- Pintado, el epoxi se aplica electrostáticamente y entra en contacto con la fundición que ha sido calentada previamente en un horno a 770° C durante 40 minutos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1102.3.2. Aplicación

Tanto la imprimación como las capas de acabado se efectuarán en un local seco, cubierto al abrigo del polvo y con la ventilación adecuada durante la aplicación y el secado.

Se tendrá especial cuidado en observar las condiciones de aplicación recomendadas por el fabricante en lo referente a la proporción de la mezcla, vida de esta, control de las temperaturas y del grado de humedad relativa, tanto durante la aplicación como en el tiempo de curado.

Igualmente se observarán, los intervalos de tiempo entre repintados recomendados por el fabricante. En caso de sobrepasarse el intervalo máximo se comunicará la rugosidad a la superficie con el fin de asegurar la adherencia entre capas.

La pintura se aplicará de forma que no se produzcan corrimientos, descuelgues, rateados, rayados, porosidades u otros defectos.

Los elementos en que se aprecien estos defectos u otros que denoten la incorrecta preparación de la superficie o aplicación de la pintura serán rechazados.

El espesor de la capa seca de imprimación se medirá utilizando aparatos calibrados como el cometer o el Míkotester.

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, realizara y certificara los ensayos de adherencia a la base y entre capas bajo los requisitos fijados en la Norma DIN 53151 con un nivel de aceptación correspondiente a un valor característico VC-2 como mínimo.

1101.4. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

1102.5. Control de calidad

Marcado CE, fichas técnicas y certificado de Calidad del Producto conforme UNE-EN 1074 (uno por cada tipo de válvula retención).

- Informe de ensayos efectuados en fábrica que incluya:

- **Resistencia a la corrosión.**

- **Resistencia mecánica a la presión** (UNE-EN 1074-1),
- **Estanqueidad** (UNE-EN 1074-1).
- **Resistencia a la fatiga** (UNE-EN 1074-1),
- **Resistencia a productos fertilizantes** (UNE-EN 1074-1, ISO 9635)

1102.6. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CAPÍTULO II.- EQUIPOS DE AIRE.

ARTÍCULO 1120.- VENTOSAS O PURGADORES.

1120.1. Descripción

Se utilizarán ventosas de triple efecto para cada una de las conducciones contempladas en el proyecto. Permitirán de forma automática la entrada y expulsión de aire durante las operaciones de llenado y vaciado de la tubería, así como bajo presión, una vez en servicio.

1120.2. Condiciones generales

Deberán ir provistas de un dispositivo tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que es expulsado por la ventosa no cierre la misma por elevación del flotador, lo que únicamente debe ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y expulsado todo el aire.

Su instalación en la conducción se hará a través de una válvula compuerta de cierre que permita aislar la ventosa de la conducción, permitiendo su reparación o sustitución sin necesidad de interrumpir el funcionamiento del abastecimiento y sin ocasionar pérdidas de agua.

Estarán dotadas de un dispositivo de purga, con el fin de permitir la expulsión de pequeñas cantidades de aire, que se encuentren en el interior de la tubería, sin que se produzca un efecto de golpe de ariete al expulsar éstas.

El cuerpo de la ventosa llevará una purga manual con objeto de permitir, cerrando la válvula que la aísla de la conducción y abriendo dicha purga, que la ventosa quede sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenar de agua la tubería.

1120.3. Características específicas.

Las ventosas trifuncionales tendrán las siguientes características específicas:

El efecto cinético se realiza mediante una válvula con gran orificio de admisión y salida de aire, impidiendo la salida de agua mediante un flotador que obtura dicho orificio cuando la cámara interna de la válvula se llena de agua. Su diseño permite la descarga de aire a alta velocidad, permitiendo presiones diferenciales de hasta 0.8 bares.

Los materiales constructivos de la válvula de efecto cinético son los siguientes:

- Cuerpo y tapa: Fundición de hierro ASTM A-48 CL.35B
- Tornillos y tuercas: Acero cromado
- Tapón: Latón ASTM B124
- Asiento orificio: Bronce ASTM B-62 B271 C83600
- Junta orificio: EPDM
- Flotador: Acero inoxidable
- Junta tórica: BUNA-N

La válvula debe disponer de conexión brida PN-30 según norma ISO.

El efecto automático se realiza mediante dispositivo roscado a la tapa de la ventosa cinética, que dispone de un orificio con un cierre por membrana que la hace especialmente resistente a las obturaciones.

Los materiales constructivos de la válvula de efecto automático son los siguientes:

- Cuerpo: Fundición de hierro ASTM A-48 CL.20B
- Cuerpo interno y guía: Nylon reforzado.
- Goma de cierre: E.P.D.M.
- Flotador: Polipropileno expandido.
- Junta tórica: BUNA-N
- Base: Latón ASTM B-124
- La presión máxima de funcionamiento 16 Kg/cm².

1120.4. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

1120.5. Medición y abono

La medición y certificación se efectuará por unidad ensayada e instalada. El abono será, por lo tanto, por unidades realmente colocadas, incluirá ensayos, transporte e instalación y así como cableado

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

de mando y señalización, si lo han sido de acuerdo con lo especificado en este Proyecto y las órdenes del Director de la obra.

De acuerdo con los Cuadros de Precios del Proyecto, se abonará según las siguientes partidas presupuestarias:

UD.- VENTOSA AUTOMATICA TRIFUNCIONAL DOBLE CUERPO DN150 PN25 (1120-11)

CAPÍTULO IV.- ELEMENTOS ESPECIALES EN CONDUCCIONES.

ARTÍCULO 1144.- PASAMUROS.1144.1. Definición

Elementos empleados para dar continuidad a conducciones a través de las paredes o muros de estructuras, garantizando las condiciones de instalación y estanqueidad de ambos elementos.

1144.2. Características

Las características principales de los carretes pasamuros serán las siguientes:

- Diámetro nominal: Varios. Según Presupuesto
- Construcción: Tubería de acero inoxidable AISI 316
- Longitud: Dependiendo del espesor de los muros
- Tipo: Tubo-Tubo con placa de estanqueidad
- Bridas: Según DIN 2501 y normas generales
- Acabados: según normas generales

1144.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1144.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 1146.- CARRETES DE DESMONTAJE.

1146.1. Definición

Consiste en dos cuerpos tubulares terminados en bridas y que se alojan uno dentro del otro, permitiendo un desplazamiento longitudinal.

1146.2. Condiciones generales

Para permitir el montaje o desmontaje de las válvulas sin tener que mover la tubería donde ésta vaya a ir o esté instalada, se instalarán junto a las válvulas carretes de montaje.

Los carretes de montaje tendrán el mismo diámetro de las válvulas junto a las que se instalen y serán capaces de soportar la presión de trabajo que soporten las mismas.

Estarán formados por dos cuerpos tubulares (fijo y móvil) alojados uno dentro del otro, permitiendo un desplazamiento longitudinal, terminando ambos en una brida normalizada.

Los carretes estarán fabricados en acero inoxidable, calidad mínima AISI-316L con bridas de acero al carbono y tornillería 5,6 cincada.

En la parte opuesta de la brida normalizada del tubo exterior, el carrito llevará una brida y contra-brida que compriman una junta de neopreno, produciendo así la estanqueidad, ya que al apretar ambas bridas la junta se comprimirá a su vez sobre el tubo interior.

Los carretes de montaje se colocarán mediante tornillos pasantes con tuercas y contratueras que dejen rígida la instalación.

1146.3. Características y materiales

Las características y materiales principales de los carretes de desmontaje serán las siguientes:

- Tubos: Acero inoxidable AISI-304 (espesor mínimo 4 mm.)
- Presión nominal: PN-10/16
- Bridas s/DIN 2533: Acero al carbono ST-37.2 o inox AISI-304.
- Junta: Caucho (EPDM) o (NBR)
- Espárragos y tuercas: Acero cincado

- Tornillos: Acero cincado
- Torneado y pulido de tubos: En superficie exterior del tubo macho e interior del tubo hembra
- Adhesivo anticorrosivo anaerobio: Fijador de tuercas y tornillos según Norma MIL-S-22473-D
- Taladro bridas: PN-10 según DIN-2531 PN-16 según DIN-2533
- Electrodo: ASTM E 309-15

1146.4. Ejecución de las obras

Los carretes se instalarán siguiendo las instrucciones del fabricante y la normativa vigente.

1146.5. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS PARA REDES DE RIEGO.

ARTÍCULO 1170.- FILTROS DE MALLA.

1170.1. Definición

Los filtros automáticos de malla están diseñados para la filtración del agua que pasa a través de ellos, reteniendo las partículas sólidas arrastradas por esta hasta un determinado tamaño de partícula.

1170.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de los filtros de malla a instalar son:

- Tipo: Filtro de malla de limpieza automática
- Disposición: Horizontal.
- Descripción del filtrado:
 - Caudal de diseño unitario: 700-800m³/h
 - Procedencia del agua: agua de riego.
 - Presión máxima de trabajo: 10 bar
 - Presión mínima de trabajo: 2 bar
 - Grado de filtración: 125 micras
 - Área total de filtración por unidad: 20.000 cm² o superior.
 - Temperatura de trabajo: <50º
 - Diámetro E/S: DN350 – PN10
- Proceso de lavado por filtro:
 - Presión mínima durante lavado: 2 bar
 - Tipo de actuador: Hidráulica

- Caudal de lavado: 25 m³/h o inferior
- Tiempo ciclo de lavado: menor a 30 segundos
- Materiales de fabricación:
 - Cuerpo del filtro: Acero al Carbono S-275/235 JR
 - Tornillería: Acero Zincado ó Bicromatadao Calidad 5.6/6.8
 - Mallas: Acero Inoxidable AISI316L
 - Mecanismo de limpieza: Acero Inoxidable AISI304
 - Bridas planas: DIN 2576 - PN10
 - Uniones soldadas: Procedimiento HOMOLOGADO (ASME Sección IX.)
 - Juntas de goma: Calidad EPDM/NBR
- Tratamiento de pintura:
 - Granallado: Grado SA 2 ½
 - Tratamiento Exterior: Epoxi poliéster en Polvo con Polimerizado RAL 5015.
 - Tratamiento Interior: Epoxi poliéster en Polvo con Polimerizado RAL 5015.

1170.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1170.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 1176.- LIMPIARREJAS.1176.1. Definición

Rejas de cadenas para desbaste de gruesos en aguas de regadíos.

1176.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de los equipos limpiarrejas a instalar son:

- Tipo: Reja de cadenas para desbaste de gruesos
- Características generales:
 - Material: AISI-304L
- Dimensiones:
 - Anchura canal: 1.800 mm
 - Anchura reja: 1.780 mm
 - Altura canal: 5.620 mm
 - Altura descarga: 7.200 mm
 - Altura total: 8.100 mm
 - Nº peines de limpieza: a definir por fabricante
- Estructura:
 - Espesor (mm): a definir por fabricante
- Realizada en bandas laterales con cadenas de rodillos

1176.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1176.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1177.- FILTROS O TAMICES.1177.1. Definición

Tamiz autolimpiante para desbaste de finos en agua de regadío.

1177.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de los filtros/tamices a instalar son:

- Tipo: Tamiz autolimpiante para desbaste de finos
- Características generales:
 - Material: AISI-304L
- Sistema de limpieza:
 - Caudal: 5.292 m³/h o superior
- Lista de materiales:
 - Elementos filtrantes: A.B.S. modificado de alto impacto
 - Bastidor: AISI-304L
 - Cadenas de pantalla filtrante: AISI-304/2Cr13 con tratamiento térmico
 - Placas laterales: AISI-304L
 - Pasadores: A4
 - Ejes (motriz, cruceta, guía): AISI-304L
 - Ejes (pantalla): AISI-304L
 - Guías delanteras y traseras: AISI-304L
 - Guías inferiores: AISI-304L
 - Cepillo superior (cruceta): Goma con tejido
 - Rampa de lavado (tubería): AISI-304L
 - Rampa de lavado (boquillas pulverización): Plástico PVDF
 - Tapas-cubiertas: AISI-304L
 - Tornillería: A4

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[1177.3. Ejecución de las obras](#)

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

[1177.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1178.- TORNILLO TRANSPORTADOR.

[1178.1. Definición](#)

Tornillo transportador para recogida de sólidos procedentes de rejillas y tamices, incluyendo 2 bocas de entrada para recogida de residuos.

[1178.2. Características y materiales](#)

Las características y materiales principales de los tornillos transportadores a instalar son:

- Tipo: Tornillo transportador para recogida de sólidos procedentes de rejillas y tamices
- Características generales:
 - Material: AISI-304L
 - Bocas de entrada: 2
 - Bocas de salida: 1
 - Soportes: estándar
- Dimensiones:
 - Longitud: 6.000 mm
 - Inclinación: Horizontal (0°)
 - Diam. Externo: 280 mm
 - Paso: 320 mm
 - Sección: 70x20+50x15 mm
- Moto-reductor:
 - Protección: IP-55

- Aislamiento: Clase F
- Eficiencia: IE3
- Tensión (V): 400
- Frecuencia (Hz): 50
- Lista de materiales:
 - Espiral: F1515 o EN10025-S355
 - Canal: AISI-304L
 - Canaleta: PE-1000 (UHMW)
 - Tapas-Cubiertas: AISI-304L
 - Soportes: AISI-304L
 - Tornillería: A4

[1178.3. Ejecución de las obras](#)

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

[1178.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

CAPÍTULO VII.- COMPUERTAS.

ARTÍCULO 1180.- COMPUERTA MURAL O DE PARAMENTO.

1180.1. Definición

Compuerta instalada en paramento de muros para apertura/cierre de paso del agua.

1180.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de las compuertas de paramento a instalar son:

- General:
 - Dimensiones: según planos.
 - Material tablero y cuerpo: AISI 304L.
 - Husillo: AISI 304.
 - Tornillería: A4.
 - Junta: EPDM.
 - Estanqueidad: 4 lados.
 - Accionamiento: Reductor Husillo ascendente - Manual
- Dimensiones:
 - Tipo: Manual tipo mural.
 - Nº equipos: según planos.
 - Anchura del hueco: según planos.
 - Altura del hueco: según planos.
 - Carga de agua: según planos.
 - Carga de agua: según planos.
 - Altura tablero: según planos.
 - Altura piso de maniobra: según planos.
 - Altura marco: según planos.
 - Estanquidad: a cuatro (4) lados, mediante perfiles especiales EPDM.

- Espesor del tablero: Según cálculos de fabricante
- Número de husillos: Justificar por fabricante
- Tipo de husillo: ascendente.
- Forma constructiva del husillo: por laminación con posterior mecanizado.

- Materiales:
 - Marco: acero inoxidable AISI-316 L.
 - Puente de maniobra: acero inoxidable AISI-304 L.
 - Tablero: acero inoxidable AISI-316 L.
 - Husillos: acero inoxidable AISI-303.
 - Cierres: a cuatro aristas mediante perfiles EPDM.
 - Tornillería: A4.
 - Volante de maniobra: fundición.
- Accionamiento:
 - Mediante husillo y volante.

1180.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1180.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1181.- COMPUERTA TAJADERA.

1181.1. Definición

Compuertas tajaderas o de canal a instalar en obra de captación en el C.B.G para apertura/cierra de paso del agua desde canal hacia interior de la obra de captación.

1181.2. Condiciones generales

Las compuertas metálicas tipo oruga se encuentran formadas en su conjunto por los siguientes sistemas:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Tablero.
- Hierros fijos
- Sistema de cierre.
- Mecanismo de elevación

1181.1.2.1. Tablero.

El tablero es el elemento encargado de obturar el paso del agua a través de la compuerta. En su posición cerrada debe soportar el empuje hidráulico transmitiéndolo a las guías laterales o hierros fijos.

El tablero material acero al carbono tratado con epoxi evitando el contacto directo mediante junta EPDM

1181.1.2.2. Hierros fijos.

Los hierros fijos están constituidos por dos guías laterales, que van desde solera del tablero hasta el fin de la zona de guiado del tablero en posición abierta.

Permite el cierre a cuatro caras, disponiendo de dintel superior.

1181.1.2.3. Sistema de Cierre.

El sistema de cierre está ubicado en la cara de aguas abajo del tablero y rodea todo el perímetro de este, para así conseguir la estanqueidad a cuatro aristas.

Los perfiles de EPDM se fijan al tablero mediante pletinas de acero y tornillería inoxidable.

1181.1.2.4. Mecanismo de Elevación.

El mecanismo de elevación consiste en un husillo roscado de simple entrada y rosca trapecial que es accionado por una caja reductora mediante tuerca de bronce y desmultiplicación sin fin – corona.

1181.3. Características y materiales

1181.1.3.1. General

Las características y materiales principales de las compuertas tajaderas a instalar son:

- Tipo: Compuerta tajadera con cierre a 4 aristas
- Material:
 - Tablero:
 - Estructura metálica: Acero S 275 JR
 - Elementos de cierre: EPDM/POLIISOPRENO 60 y 70 ± 5 shore A
 - Fijación elementos de cierre: Acero inoxidable
 - Rodillos NO
 - Ejes de rodillos NO
 - Encasquillados rodillos NO
 - Hierros fijos:
 - Estructura S275JR
 - Refuerzos S275JR
 - Apoyo elementos de cierre S275JR
 - Apoyo rodaduras NO
- Dimensiones: 1.800 x 3.130 x 10 mm (ancho x alto x espesor)

1181.1.3.2. Tratamiento anticorrosivo

Partes en contacto con el agua:

- Chorro abrasivo Sa 2 ½
- 1 mano de imprimación con fosfato de cinc de 40 µ.
- 2 manos de recubrimiento epoxi de capa gruesa con aducto de poliamida de 125 µ por capa.

Partes al aire:

- Chorro Sa 2 ½
- 1 mano de imprimación con fosfato de cinc de 40 µ.
- 1 mano de recubrimiento epoxi de capa gruesa con aducto de poliamida de 125 µ por capa.
- 1 mano de acabado de esmalte de poliuretano brillante, color a elegir.



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1181.4. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1181.5. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PARTE 12. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.

CAPÍTULO II. ELEMENTOS DE TRASLACIÓN.

ARTÍCULO 1210.- GRUAS Y POLIPASTOS.

1210.1. Definición

Puente grúa monorraíl destinado a la elevación, transporte o manipulación de cargas que, por sus dimensiones o peso, no pueden realizarse por personal o maquinaria usual.

1210.2. Características y materiales

Las características y materiales principales del puente grúa a instalar son:

- Capacidad de carga: 5.000 kg (5T)
- Luz: 16 m
- Altura máx. de elevación: 15 m
- Recorrido: 30 m
- Incluye llanta de rodadura y línea de alimentación eléctrica

1210.3. Ejecución de las obras

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

1210.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

CAPÍTULO III. ACUMULADORES.

ARTÍCULO 1220.- CALDERINES.

1220.1. Definición

Tanque anti ariete que tiene un volumen de aire dentro sobre/alrededor del líquido que circula por la tubería.

El calderín permite absorber energía del sistema cuando se comprime el aire y también de suministrar agua al sistema con presión cuando el aire se expande.

Es por ello por lo que se protege la instalación contra el golpe de ariete y durante los arranques y paradas de bombas.

1220.2. Generalidades

Las instalaciones de equipos a presión deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-6.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.
- Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de equipos a presión, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 14 del Real Decreto 769/1999.

Las instalaciones de equipos a presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 2060/2008.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico facultativo competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 2060/2008.

1220.3. Características y materiales

Las características y materiales principales los calderines a instalar son las siguientes:

1220.3.1. Especificaciones cuerpo calderín

- Materiales de Fabricación del cuerpo
 - Fondo y Virolas en Acero al Carbono P265/P355
 - Tubos en Acero al Carbono P235
 - Bridas Planas en Acero al Carbono S235/P240 tipo 01A
 - Junta de Goma en EPDM
 - Tornillería Boca de Hombre en Calidad 5.6/6.8 BiCr (resto no incluida)
- Tratamiento Superficies Interiores del cuerpo
 - Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2½
 - Recubrimiento Interior de pintura Epoxi sin disolventes de 300µ
- Tratamiento Superficies Exteriores C3H
 - Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2½
 - Recubrimiento Interior de pintura Imprimación Epoxi rico en Zc de 130 µ de espesor
 - Recubrimiento Interior de pintura acrílica de Poliuretano Alifático de 50 µ de espesor color Azul RAL5015
- Soldadores, procedimientos y soldaduras según procedimiento y Soldador HOMOLOGADOS según **CODIGO ASME Sección IX y/o UNE EN** (UNE EN 15609-1 y UNE EN15614-1 y UNE EN ISO9606-1)
- Controles de Calidad del cuerpo
 - Diseñado y Fabricado bajo Código UNE EN 13445

- Ensayos de soldaduras y realización de Prueba Hidráulica en Fabrica previa al tratamiento de Superficies según Código de diseño
- Realización de la Documentación de Mantenimiento y Seguridad
- Fabricación bajo directiva 2014/68/UE y marcado CE de los equipos

1220.3.2. Accesorios para el calderín con compresor

- Accesorios del cuerpo de Calderín:
 - Válvula de Seguridad Toscano o similar
 - Colector de Entrada de Aire comprimido con electroválvula, válvula de retención y de purga. (El colector es desde la parte superior hasta la base del calderín, no se incluye la línea entre el compresor y el calderín).
 - Manómetro
- Sistema de Control de Nivel:
 - Transmisor de presión Diferencial (DPT)
 - Electroválvula de Entrada/Salida de Aire
- Cuadro Eléctrico:
 - Suministro de cuadro de control para calderín antiariete, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio de dimensiones suficientes para albergar todos los elementos y disponer de un 20% de espacio libre, alimentación 380Vac 50Hz 3ph, incluido los elementos de protección contra contactos directos e indirectos (PIAS e Int. Diferenciales), interruptor general y seta de emergencia, aparellaje para la potencia de los solenoides.
 - El cuadro incluye las correspondientes protecciones eléctricas hasta un máximo de 6Kw.
- Compresor:
 - Suministro de Compresor de Pistones sobre Bancada

1220.3.3. Especificaciones

- Características Funcionamiento del Calderín:
 - Presión Diseño de 10 Bar
 - No considerado a vacío
 - Fluido a contener: Agua Dulce/Aire

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Temperatura Diseño para el recipiente de 50°C
- Sobre espesor por corrosión de 2 mm
- Características Dimensionales
 - Posición Horizontal
 - Volumen 20m3
 - DN2050
 - Longitud total aproximada de 68000 mm
 - Boca de Hombre DN500 PN10
 - Conexión de entrada DN500 PN10 (por confirmar)
 - Se incluyen los picajes para conexionado de accesorios.
 - Se incluyen orejetas de elevación
 - Suportación con 2 cunas

[1220.4. Ejecución de las obras](#)

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

[1220.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PARTE 13. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS DE BOMBEO.**CAPÍTULO I. GRUPOS HORIZONTALES.****ARTÍCULO 1300.- BOMBAS HORIZONTALES.****1300.1. Definición**

Bombas centrífugas horizontales de cámara partida para impulsión de caudales a red de riego.

Se diferenciará entre:

- Bombas principales: Q = 950 l/s a 65 m.c.a.
- Bombas auxiliares: Q = 450 l/s a 65 m.c.a.

1300.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de las bombas horizontales a instalar son:

- **Bombas principales:**

Bomba centrífuga horizontal de cámara partida y doble aspiración, para trabajar bajo el control de un variador de frecuencia.

- **Con las siguientes características:**

- Tipo: Bomba centrífuga horizontal
- Nº grupos: 3
- Instalación: Paralelo
- Condiciones de servicio: (50 Hz)
 - Caudal nominal: 950,0 l/s
 - Altura nominal: 65,00 m
- Motor: **800 Kw** / 4P IP 55/ IE3 a 400/690 V 50 Hz
- Velocidad del motor: 1.500 rpm
- Rendimiento a régimen igual o superior al 85% (rendimiento mínimo garantizado 85% con **tolerancia ISO 9901 1B**)
- NPSHr igual o menor a 10 m.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Rodete: de doble entrada, cerrado, con palas helicoidales.
- Estanqueidad del eje: **cierre mecánico** tipo cartucho adecuado a las condiciones del medio bombeado.
- Rodamientos: el eje soportado por dos rodamientos ampliamente dimensionados, lubricados por grasa.
- Con las siguientes calidades:
 - Cuerpo de la bomba de hierro fundido GG 25.
 - Rodete impulsor de bronce 10% TIN.
 - Eje de acero inoxidable
- Incluye pruebas presenciales en obra y fábrica (banco de pruebas situado dentro del territorio nacional)
- Bombas auxiliares

Bomba centrífuga horizontal de cámara partida y doble aspiración, para trabajar bajo el control de un variador de frecuencia.
- Con las siguientes características:
 - Tipo: Bomba centrífuga horizontal
 - Nº grupos: 3
 - Condiciones de servicio (50 Hz):
 - Caudal nominal: 450,0 l/s
 - Altura nominal: 65,00 m
 - Motor: **400 Kw** / 4P IP 55/ IE3 a 400/690 V 50 Hz
 - Velocidad del motor: 1.500 rpm
 - Rendimiento a régimen igual o superior al 85% (rendimiento mínimo garantizado 85% con **tolerancia ISO 9901 1B**)
 - NPSHr igual o menor a 10 m.
 - Rodete: de doble entrada, cerrado, con palas helicoidales.

- Estanqueidad del eje: **cierre mecánico** tipo cartucho adecuado a las condiciones del medio bombeado.
- Con las siguientes calidades:
 - Cuerpo de la bomba de hierro fundido GG 25.
 - Rodete impulsor de bronce 10% TIN.
 - Eje de acero inoxidable
- Incluye pruebas presenciales en obra y fábrica (banco de pruebas situado dentro del territorio nacional)

[1300.3. Ejecución de las obras](#)

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

[1300.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

Incluye pruebas presenciales en banco de prueba con presencia en territorio nacional

[CAPÍTULO III. GRUPOS SUMERGIDOS.](#)[ARTÍCULO 1320.- BOMBAS SUMERGIBLES.](#)[1320.1. Definición](#)

Bombas centrífugas sumergibles instaladas en pozos o arquetas para la impulsión de caudales hacia el sistema de desagüe de la estación de bombeo.

Se diferenciará entre los siguientes bombeos de achique y desagüe en los que se instalarán las bombas sumergibles:

- Bombeo de desagüe de la estación de filtrado: Q = 74,73 l/s a 5,9 m.c.a.
- Bombeo de achique y desagüe de la estación de bombeo: Q = 50,21 l/s a 6,07 m.c.a.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Bombeo de desagüe de la arqueta de desagüe de la captación de la balsa Palmillas: $Q = 71,53$ l/s a 6,24 m.c.a.

1320.2. Características y materiales

Las características y materiales principales de las bombas sumergibles a instalar son:

- Bombeo de desagüe de la estación de filtrado:
 - Tipo: Bomba centrífuga sumergible.
 - Nº grupos: 2
 - Instalación: Paralelo
 - Punto de funcionamiento nominal:
 - Caudal unitario: 74,73 l/s
 - Altura manométrica: 5,9 m.c.a.
 - Rendimiento hidráulico: 71 %
 - Potencia en el eje: 6,08 kW
 - Hidráulica:
 - Diámetro del impulsor: 4
 - Velocidad del impulsor: 1.465 rpm
 - Diámetro del tubo de descarga: 150 mm
 - Paso de sólidos: 75 mm
 - Motor:
 - Potencia nominal en el eje P2: 9 kW
 - Potencia nominal consumida de red P1: 9,91 kW
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Frecuencia: 50 Hz
 - Intensidad nominal: 18,08 A
- Bombas de achique y desagüe de la estación de bombeo:
 - Tipo: Bomba centrífuga sumergible.
- Nº grupos: 2
- Instalación: Paralelo
- Punto de funcionamiento nominal:
 - Caudal unitario: 50,21 l/s
 - Altura manométrica: 6,07 m.c.a.
 - Rendimiento hidráulico: 70,14 %
 - Potencia en el eje: 4,25 kW
- Hidráulica:
 - Diámetro del impulsor: 5
 - Velocidad del impulsor: 1.470 rpm
 - Diámetro del tubo de descarga: 150 mm.
 - Paso de sólidos: 75 mm
- Motor:
 - Potencia nominal en el eje P2: 6 kW
 - Potencia nominal consumida de red P1: 6,68 kW
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Frecuencia: 50 Hz
 - Intensidad nominal: 13,3 A
- Bombeo de desagüe de la arqueta de desagüe de la captación de la balsa Palmillas:
 - Tipo: Bomba centrífuga sumergible
 - Nº grupos: 2
 - Instalación: Paralelo
 - Punto de funcionamiento nominal:
 - Caudal unitario: 71,53 l/s
 - Altura manométrica: 6,24 m.c.a.
 - Rendimiento hidráulico: 72,15 %
 - Potencia en el eje: 6,05 kW

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Hidráulica:
 - Diámetro del impulsor: 4
 - Velocidad del impulsor: 1465 rpm
 - Diámetro del tubo de descarga: 150 mm
 - Paso de sólidos: 75 mm
- Motor:
 - Potencia nominal en el eje P2: 9 kW
 - Potencia nominal consumida de red P1: 9,91 kW
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Frecuencia: 50 Hz
 - Intensidad nominal: 18,08 A

[1320.3. Ejecución de las obras](#)

La instalación se hará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

[1320.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PARTE 18. EQUIPOS DE TELEMANDO Y CONTROL**ARTÍCULO 1800.- AUTÓMATA PROGRAMABLE**[1800.1. Descripción](#)

El bombeo de Palmillas será controlado por un autómata programable que recoja las señales de campo y controle mediante algoritmos programados su funcionamiento. El PLC será de nuevo suministro y dispondrán de los módulos necesarios de E/S así como de comunicaciones, se programará y probará la lectura y escritura de señales de campo así como el correcto funcionamiento de la lógica programada.

El autómata y los módulos de E/S y comunicaciones deben cumplir con las características especificadas en este artículo.

El autómata programable se integrará en la nueva red de área local Ethernet y comunicará con el Sacada de Belmonte por protocolo TCP/IP. Para todo ello el autómata estará dotado de los correspondientes puertos de comunicaciones.

El autómata se compondrá, en el número que aplique optimizando su configuración, de los siguientes elementos:

- Alimentación 24 Vcc
- CPU con puerto Ethernet incorporado
- Tarjetas de 320 ED
- Tarjetas de 80 SD
- Tarjetas de 64 EA
- Tarjetas de 8 SA
- Tarjeta con puertos RS485
- Tarjeta con puerto Ethernet (adicional al de la CPU)

Las cantidades de tarjetas de E/S se dimensionarán para tener una capacidad de reserva del 25% sobre las señales consideradas de campo.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1800.2. Características mínimas requeridas de las CPU

- Memoria de usuario: 2 MB
- Memoria no volátil: 2 GB (ampliable a 32 GB con tarjetas SD compatibles)
- Puertos de comunicación: 1 puerto USB 2.0 tipo B, 2 puertos Ethernet/IP
- Topologías de red Ethernet/IP compatibles: Anillo a nivel de dispositivo (DLR), Estrella, Lineal
- Expansión de E/S: hasta 16 módulos de E/S locales
- Velocidad de comunicación Ethernet: 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps (dúplex completo)
- Nodos Ethernet/IP compatibles: 40
- Zócalos compatibles: 32
- Ejes de movimiento: Ninguno
- Fuente de alimentación: 18-32 VCC
- Temperatura de funcionamiento: 0 °C a 60 °C
- Temperatura de almacenamiento: -40 °C a 85 °C
- Humedad: 5% a 95% (sin condensación)
- Resistencia a impactos: 30 g de impacto en funcionamiento, 50 g de impacto sin funcionamiento
- Montaje sobre carril DIN

1800.3. Suministro

El contratista controlará que el suministro de cada uno de los componentes del PLC's es adecuado. En concreto, a la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

1800.4. Almacenamiento

El acopio de los equipos deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones adecuadas para el almacenamiento de los equipos. Hasta que se instalen en el cuadro de control.

1800.5. Condiciones de Instalación y Montaje

La instalación y el montaje del PLC en el cuadro de control se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante de estos. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

1800.6. Pruebas y Ensayos.

Se probará el comportamiento tal y como se define en las especificaciones funcionales del proyecto.

1800.7. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1801.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

1801.1. Descripción

El PLC de control contará con un sistema de alimentación ininterrumpida, SAI, para asegurar la continuidad de su funcionamiento durante unos minutos en caso de fallo de alimentación eléctrica y avisar del problema de corte de suministro al scada. Este sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- Fuente de alimentación conmutada de montaje en carril DIN
- Que permita reemplazo en caliente de las baterías para montaje en carril DIN
- Batería de litio
- Cable RJ45/ terminales individuales

1801.2. Especificaciones de la fuente de alimentación conmutada

- Tensión de entrada: 85 to 264 VAC
- Tensión de salida: 24 Vcc

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Corriente de carga: 0,1 – 4 A
- Corriente de salida: 20 A
- Potencia de salida: 480 W
- Eficiencia: 93%
- Protección de sobrecarga: si
- Protección IP: 20
- MTBF: 135.000 hrs

[1801.3. Especificaciones del SAI](#)

- Tensión de entrada: 23-28 VAC
- Tensión de salida: 24 Vcc
- Capacidad: 480W
- Batería: Litio
- Tiempo de carga: 8 horas (90%)
- Temperatura operación: 0-55°C
- Humedad de operación: 10-90% sin condensación

Interfaces de comunicación: RS232 y RJ45

[1801.4. Suministro](#)

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación del producto suministrado de acuerdo al albarán, así como una inspección visual del embalaje para comprobar que no ha sufrido daños durante el transporte.

[1801.5. Almacenamiento](#)

El acopio del equipo deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

[1801.6. Condiciones de Instalación y Montaje](#)

La instalación y el montaje del SAI se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

[1801.7. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1802.- PANEL TÁCTIL HMI[1802.1. Descripción](#)

El cuadro de control del bombeo contará con un panel de visualización local o HMI integrado en su frontal para el control y mando local de la instalación.

[1802.2. Especificaciones del HMI](#)

- Tamaño de la pantalla: 12,1 pulgadas
- Tecnología de pantalla: TFT
- Resolución de pantalla: 1280 x 800 píxeles
- Colores de pantalla: 262 k
- Brillo de pantalla: 300 cd/m²
- Retroiluminación de pantalla: LED
- Vida útil de la retroiluminación de pantalla: 50 000 horas

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Tipo de pantalla táctil: Resistiva
- Integrada en tiempo real
- Tipo de batería: Litio
- Vida útil de la batería: 4 años
- RAM instalada: 1 GB
- Memoria no volátil: 512 MB
- Ranuras para tarjetas: Interfaz(es) de E/S periféricas: 1 SD/MMC
- Interfaces Ethernet: Puertos de comunicación (integrados): 2 USB Host, 2 puertos de 10/100 Mbps 1 puerto USB para dispositivos, 2 Ethernet RJ-45
- Protocolos de comunicación: EtherNet/IP, EtherNet/OCPP
- Pantalla táctil: 0,98 N
- Clasificación IP frontal: IP66
- Sistema operativo compatible: Windows CE 6.0 con funciones ampliadas/visores de archivos
- Temperatura máxima de funcionamiento: 55 °C
- Temperatura mínima de funcionamiento: 0 °C
- Cumplimiento de normas: AS/NZS, CISPR 11, CSA C22.2 n.º 213, Directiva de baja tensión 2006/95/CE (hasta 1500 V CC), Directiva EMC 2004/108/CE, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2, EN 61131-2, IEC 60529, ISA 12.12.01, Clase 1, Div. 2, NEMA 4X, UL 13, UL 50
- Certificaciones: CE CSA RCM RoHS C-UL-US UL ODVA - EtherNet/IP KC (KCC)

1802.3. Suministro

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación del producto suministrado de acuerdo al albarán, así como una inspección visual del embalaje para comprobar que no ha sufrido daños durante el transporte.

1802.4. Almacenamiento

El acopio del equipo deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

1802.5. Condiciones de Instalación y Montaje

La instalación y el montaje del HMI se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje y será realizado por el fabricante del cuadro de telecontrol.

1802.5. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1803.- ELECTRÓNICA DE RED

1803.1. Descripción

Los switches son electrónicas de red que permiten el tráfico de comunicaciones ethernet entre los distintos equipos conectados al mismo y con otros switches de la red, disponiendo de los conectores en número adecuado para los equipos que se prevean conectar.

1803.2. Especificaciones técnicas Switch cuadro telecontrol

Las especificaciones técnicas del switch del armario de telecontrol son:

- Tensión Alimentación: 19 – 60 Vcc
- Consumo máximo: 6,4 w

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Temperatura de operación: -40 a +70 °C
- HR de operación: 5 a 95% sin condensación
- Puertos:
 - Cobre: 8 Puertos 10/100 BaseT/TX (RJ-45)
 - Fibra óptica: 2 puertos 2x100/1000 Mbbs SFP incluyendo transceivers LC multimodo
- Montaje en carril DIN
- Contacto señalización de fallo

1803.3. Especificaciones técnicas Switch alojado en monolito.

Las especificaciones técnicas del switch de los switches que van alojados en los monolitos y que alimentas los equipos de radioenlace son:

- Tensión Alimentación: 9 – 56 Vcc
- Consumo máximo: 30 w por puerto PoE
- Consumo: 3 W sin carga PoE
- Temperatura de operación: -40 a +75 °C
- HR de operación: 5 a 90% sin condensación
- Port Mode (Tx):
 - Auto-Negotiation Speed
 - Full/Half Duplex Mode
 - Auto MDI/MDI-X Connection
- Standards:
 - IEEE 802.3 for 10BaseT
 - IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100BaseFX

- IEEE 802.3ab for 1000BaseT(X)
- IEEE 802.3z for 1000BaseSX/LX/LHX/ZX
- IEEE 802.3x for flow control
- IEEE 802.1D-2004 for Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1w for Rapid Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1p for Class of Service
- IEEE 802.1Q for VLAN Tagging

- Puertos:
 - Cobre: 4 Puertos 10/100 BaseT/TX (RJ-45)
 - Fibra óptica: 2 puertos 2x100/1000Base-X SFP
- Montaje en carril DIN
- Protección contra polaridad inversa y sobrecarga

1803.4. Especificaciones técnicas Switch comunicaciones Modbus TCP

Las especificaciones técnicas del switch para la red modbus TCP de variadores son:

- Tensión Alimentación: 10 – 60 Vcc
- Corriente nominal: 125 mA
- Temperatura de operación: -25 a +70 °C
- HR de operación: 5 a 95% sin condensación
- Puertos:
 - Cobre: 8 Puertos 10/100 BaseT/TX (RJ-45)
- Montaje en carril DIN

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Contacto señalización de fallo

1803.5. Suministro

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

1803.6. Almacenamiento

El acopio de los equipos deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

1803.7. Condiciones de Instalación y Montaje

La instalación y el montaje de los switches se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje, así como la configuración de estos.

1803.8. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1804.- CABLEADO

1804.1. Tipologías de cableado empleadas

1804.1.1. Cableado de comunicaciones RS-485

1804.1.1.1. Descripción

Para la comunicación entre los analizadores de red y los PLCs, así como para cualquier otro elemento de campo que comunique mediante el protocolo Modbus se empleará un cableado específico de comunicaciones RS485.

1804.1.1.2. Especificaciones cable RS-485

El cable a emplear será de cobre de baja densidad apantallado y específico para la transmisión de datos. Diseñado para uso en aplicaciones industriales donde sea necesaria protección frente a interferencias electromagnéticas. Algunas de las propiedades con las que debe cumplir son:

- Normativa ref. diseño: Basado en UNE 212016
- No propagador de la llama: PVC (Tipo TM2) Color: Gris (RAL 7032)
- Conductor: Cuerda de cobre estañado flexible
- Aislamiento: Poliolefina celular (expandida)
- Cableado: Pares trenzados cableados conjuntamente en coronas concéntricas. Paso de pareado:
- 0,22mm²: 18/20 vueltas/metro Min.
- 0,50mm²: 12/15 vueltas metro Min
- Pantalla general: Cinta de poliéster/aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%
- Cubierta exterior: PVC (Tipo TM2) Color: Gris (RAL 7032)
- Tensión de servicio: 250V
- Tensión de ensayo: 1000V
- Tª de servicio: -5 a +70°C

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Resistencia de aislamiento: > 1000 Mohm*Km
- No propagador de la llama: UNE-EN 60332-1

1804.1.2. Cableado de comunicaciones Ethernet

1804.1.2.1. Descripción

Para la comunicación entre el PLC y las celdas del centro de transformación se utilizará cable UTP ya que el protocolo de comunicación será Modbus TCP, así como para cualquier otro elemento de campo que comunique mediante el protocolo Ethernet IP se empleará un cableado específico de comunicaciones TCP/IP.

1804.1.2.2. Especificaciones

El cable a emplear será de cobre y específico para la transmisión de datos. Diseñado para uso en aplicaciones industriales donde sea necesaria protección frente a interferencias electromagnéticas. Algunas de las propiedades con las que debe cumplir son:

- Conductor: 24AWG Cobre Sólido
- Aislamiento: Polietileno
- Formación: Dos conductores aislados trenzados formando un par
- Cableado: pares trenzados cableados conjuntamente
- Cubierta exterior: Compuesto libre de halógenos. Color standard violeta
- Tª de servicio: -20°C a 60°C
- Velocidad de propagación: 70%
- Impedancia característica; 100±15 Ohm
- Norma Ref. Diseño: ISO/IEC 11801:2011 (Ed. 2.2), IEC 61156-5:2009 (EEd. 2.0), EN 50173-1:2011, EN 50173-2:2007 A1:2010, EN 50173-2:2007 A1:2010, ANSI/TIA-568-C.2:2009
- No propagador de la llama: IEC 60332-1- [1,2]:2004
- Libre de halógenos: UNE-EN 60754 (IEC 60754)

- Baja emisión de humos: UNE-EN 61034 (IEC 61034)

1804.1.3. Cableado de señales digitales

1804.1.3.1. Definición

Para la conexión de señales digitales desde el CCM o instrumentos hasta el cuadro de telecontrol se empleará cable multipolar que cumpla las siguientes características.

1804.1.3.2. Especificaciones

Conductor constituido por una cuerda flexible de alambres de cobre electrolítico recocido (Clase 4 o 5 norma IRAM NM 280).

- Aislado con una capa de PVC/A de color negro y un cable de protección verde/amarillo.
- Identificación de los conductores aislados: Se realiza una numeración correlativa en tinta de color blanco indeleble. Los números están subrayados para evitar confusiones. La numeración sobre los conductores se encuentra separada por solo 25mm, garantizando una rápida identificación,
- El conductor de protección está incluido en el número total de los conductores.
- Nº de conductores y sección nominal: 10x1 (o adaptado a número de señales si procede)
- Intensidad máxima admisible: 8 A
- Resistencia eléctrica a 20°C del conductor: 19,5 Ω/km
- Ø exterior: 14,1 mm

1804.1.4. Cableado de señales analógicas

1804.1.4.1. Definición

Para la conexión de señales analógicas desde CCM o instrumentos hasta el cuadro de telecontrol se empleará cable apantallado que cumpla las siguientes características.

1804.1.4.2. Especificaciones

Conductor de cobre pulido (Clase v s/UNE-EN60228).

- Aislado polietileno reticulado

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Espesor aislamiento 0,7 mm s/UNE-21123-4
- Identificación conductor s/ HD-308/UNE 21089-1
- 2 conductores Azul +Marrón
- Separador de cinta de poliéster
- Pantalla tranza de hilos cobre pulido al 60% de cobertura
- Cubierta exterior Poliolefina Ignifuga y libre de halógenos según UNE-21123-4
- Color de la cubierta Negro
- Nª de conductores y sección nominal: 3x1,5
- Resistencia eléctrica a 20°C del conductor: 1,91 Ω /km
- Tensión de servicio (v) de 600 a 1000v s/UNE-21123-4
- $\varnothing$ exterior: 9 mm

1804.2. Suministro

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

1804.3. Almacenamiento

El acopio de los cables deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

Condiciones de Instalación y Montaje

La instalación y el montaje de todos los cables se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

1804.4. Pruebas de campo.

Para comprobar el perfecto funcionamiento del cable se realizará con posterioridad a la instalación pruebas de continuidad en cada hilo de este.

1804.5. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1805.- RADIO ENLACE DE COMUNICACIONES

1805.1. Descripción

Para comunicar el sector Belmonte y el bombeo de Palmillas se emplearán equipos de comunicaciones inalámbricas que cumplan con las siguientes características.

1805.2. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas del switch del armario de control son:

- Enlace punto a punto
- Basado en 802.11ac wave 2
- Banda: 5 Ghz
- Carcasa: metal
- Grado protección IP: 66/67
- Alineación de la antena: herramienta e-alignment
- Selección dinámica de canal
- Analizador de espectro activo integrado

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Permite gestión de doble pila IPv6/IPv4
- Encriptación AES de 128 bits
- Permite ARQ
- Potencia de transmisión máxima hasta 27 dBm
- Antena integrada de panel plano
- Alcance; hasta 200 km
- Opción de recuperación de configuración de fábrica
- 1 Puerto Gigabit: Datos + Entrada PoE
- 1 Puerto SFP

[1805.3. Suministro](#)

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

[1805.4. Almacenamiento](#)

El acopio de los equipos deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

[1805.5. Condiciones de Instalación y Montaje](#)

La instalación y el montaje del radioenlace se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje, así como la configuración de estos.

[1805.6. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1806.- TORRE PARA ENLACE DE COMUNICACIONES

[1806.1. Descripción](#)

Los sectores de Belmonte y de Alcantarillas contarán con torres o estructuras de celosía metálica ancladas al suelo de la parcela para el montaje de los equipos de radio enlace.

[1806.2. Especificaciones técnicas](#)

La torre a instalar en el bombeo de Palmillas será una torre arriostrada de 10 metros de altura constituida por:

- Base fija plana para torreta roscada 220
- 3 tramos torreta roscada 220 intermedio
- 1 tramo torreta roscada 220 puntera
- Mástil enchufable 3000mm x 45mm x 2mm
- 9 puntos de anclaje 12M con clavija
- 9 Tensor
- 36 Sujeta cable
- 160 m Cable de acero galvanizado

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[1806.3. Suministro](#)

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

[1806.4. Almacenamiento](#)

El acopio de los equipos deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

[1806.5. Condiciones de Instalación y Montaje](#)

La instalación y el montaje de las torres se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje del fabricante será aportado por el contratista a la recepción del equipo en obra y deberá tenerse en cuenta para la instalación de este.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

Habrà que dejar un radio libre mínimo de 5 metros alrededor de la torre.

[1806.6. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1807.- FIBRA ÓPTICA

[1807.1. Descripción](#)

Para poder comunicar el PLC del bombeo con el Scada hay que realizar una tirada de fibra óptica para salvar la distancia entre el PLC y el equipo de radioenlace en banda ancha. Esta tirada irá desde el cuadro de telecontrol hasta el monolito junto a la torre de comunicaciones.

Se utilizará cable de 8 fibras ópticas multimodo 50/125 um OM2 para el anillo de FO.

La fibra multimodo cumplirá las normas

- ISO 11801:2002 OM-2
- IEC 60793-2 A1a
- ITU-T G.651

[1807.2. Especificaciones](#)

La fibra cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Atenuación
 - dB/km @ 850 nm $\leq 2,8$
 - dB/km @ 1300 nm $\leq 0,8$
 - ancho de banda a 850 nm (MHz.km) ≥ 500
 - ancho de banda a 1300 nm (Mhz.km) ≥ 500
 - Pto de atenuación o defectos esc. (dB) $\leq 0,2$
 - Variaciones ampliadas de aten. (dB) $\leq 0,2$
 - Apertura numérica $0,200 \pm 0,02$
- Características Geométricas

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- D. de superficie de referencia (μm) 125 ± 2
- Diámetro del núcleo (μm) 50 ± 3
- Error de concentricidad del rev/núcleo $\leq 3 \mu\text{m}$
- No circularidad del núcleo (%) ≤ 6
- No circularidad del revestimiento (%) ≤ 2
- Diámetro total de recubrimiento (μm) 245 ± 10
- Error de concentricidad del recubr (μm) $\leq 12,5$
- Características del cable:
 - Elemento central de refuerzo de fibras de aramida
 - Fibras con protección ajustada de 900 μm de nylon y silicona
 - Protección de fibras de aramida
 - Cubierta exterior de material libre de halógenos LSFZH, de baja flamabilidad
 - Tratamiento anti-rruedores.

1807.3. Suministro

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

1807.4. Almacenamiento

El acopio de la fibra deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para su almacenamiento.

1807.5. Pruebas de campo.

La instalación y el montaje de todos los elementos se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje, así como la configuración de estos.

1807.6. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1808.- DESARROLLO SOFTWARE PLC Y SCADA

1808.1. Descripción

Para los sistemas de adquisición, supervisión y control que formarán parte de este proyecto se desarrollarán unas aplicaciones software que permitirán realizar tales funciones en la forma acordada con la dirección facultativa.

Estos desarrollos, una vez instalados sobre los equipos (PLC, SCADA, etc) deben ser probados en cada uno de ellos para verificar su correcto funcionamiento.

Estos trabajos son considerados como unidades de obra, alcanzando a las instalaciones o tipo de instalaciones afectadas cuyo control automático se está dejando en funcionamiento probado.

1808.2. Ingeniería

La dirección facultativa facilitará los documentos funcionales del sistema para que la contrata proceda a su programación y desarrollo.

1808.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 1809.- PUESTA EN MARCHA

1809.1. Descripción

Para los sistemas de adquisición, supervisión y control que formarán parte de este proyecto se desarrollarán en cada uno de los distintos sistemas de control las aplicaciones software que permitirán realizar tales funciones en la forma deseada por la Comunidad de regantes de Marismas del Guadalquivir por lo que la dirección de obra aportará dicha documentación.

Estos desarrollos, una vez instalados sobre los equipos (PLC, SCADA, etc.) deben ser probados en cada uno de ellos para verificar su correcto funcionamiento.

Estos trabajos son considerados como unidades de obra, alcanzando a los procesos afectados cuyo control automático se está dejando en funcionamiento probado.

Las pruebas a realizar deberán seguir un protocolo acordado con la Dirección Facultativa, que estará orientado a la filosofía de control que haya sido aprobada con anterioridad.

1809.2. Condiciones iniciales

Previamente al inicio de la Puesta en Marcha de un determinado equipo, éste debe estar instalado en su ubicación definitiva, y completamente conectado al proceso y al sistema de telecontrol.

1809.3. Desarrollo de las pruebas

La arquitectura de control que se define en este Proyecto determina una serie de Niveles jerárquicos de control, aplicables a la hora de determinar distintas fases de pruebas.

1809.3.1. Nivel de campo

En primer lugar, se verificarán las conexiones de cada uno de los instrumentos a los equipos de adquisición, comprobando que el estado o valor de estos se reflejan correctamente en éstos. Esto aplicará tanto para los instrumentos de campo que se conectan a los adquirentes por señales eléctricas o buses de campo.

También se comprobará que los mandos tanto digitales como analógicos desde los equipos de control hasta los actuadores alcanzan éstos de forma correcta.

1809.3.2. Nivel de proceso

Una vez asegurada la conectividad con el Nivel de Campo, se deberá probar la programación del equipo de control (PLC) verificando el correcto comportamiento de cada una de las rutinas en cada una de las situaciones posibles, aun siendo éstas muy infrecuentes, para asegurar que la instalación se comportará de manera segura ante cualquier evento.

Posteriormente se comprobará la comunicación entre el PLC y la remota pasarela tanto a nivel de lectura de datos como de escritura de consignas.

1809.3.3. Nivel de supervisión

En este punto se deberá verificar que la aplicación SCADA ha sido desarrollada correctamente y que refleja de forma fidedigna los procesos a controlar o supervisar. También se comprobará lo siguiente:

- Valores en tiempo real, a partir de la comunicación con la remota pasarela de comunicaciones.
- Valores históricos, gestionados directamente por el SCADA.
- Gestión de comandos y establecimientos de consignas desde Scada.
- Cualquier otra aplicación desarrollada según el documento funcional del sistema SCADA.

1809.3.4. Registro de Resultados

Como parte de los documentos de protocolos de pruebas, deberá haber unas hojas de registro de estas, donde se indique la prueba, el propósito de esta y el resultado obtenido, indicando así mismo cualquier evento ocurrido durante la prueba y si se trata de una no conformidad, procedimiento seguido para la reparación o subsanación del problema.

1809.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PARTE 20. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y ELECTRIFICACIÓN BAJA TENSIÓN

CAPÍTULO I.- OBRA CIVIL CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

ARTÍCULO 2000.- GENERALIDADES.

2000.1. Generalidades.

Se ejecutará canalizaciones subterráneas en el exterior para la alimentación de los diferentes equipos.

Las canalizaciones estarán formadas por tubos de polietileno de doble pared 450N hormigonados y arquetas de hormigón prefabricado con tapas de fundición D-400 para tráfico medio.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se prevean cruzamientos. Si se conocen las acometidas de otros servicios, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura de los cables que hay que respetar en los cambios de dirección.

2000.2. Excavaciones en zanja para instalaciones.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la LSBT, se aumentará la profundidad de la zanja, para cumplir las prescripciones reglamentarias.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las zanjas abiertas deberán estar debidamente protegidas mediante vallas rígidas y entibadas o ataluzadas en los casos necesarios.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en los planos constructivos.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento

Las excavaciones de zanjas para la ejecución de la obra civil de las canalizaciones subterráneas de la instalación eléctrica cumplirán con lo indicado en el ARTÍCULO 321.

2000.3. Hormigón.

Los tubos empleados en las canalizaciones subterráneas de la instalación eléctrica llevarán un recubrimiento de hormigón para la formación del prisma de protección mecánica, cumplirá con lo indicado en el ARTÍCULO 610.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HA-25/B/20/XC1 de 6 cm de espesor

El hormigón de la canalización no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

2000.4. Relleno de zanjas para instalaciones.

Los tubos empleados en las canalizaciones subterráneas de la instalación eléctrica llevarán un recubrimiento de hormigón para la formación del prisma de protección mecánica.

ARTÍCULO 2001.- TUBO FLEXIBLE DE POLIETILENO DE DOBLE PARED.

2001.1. Características.

Tubos de doble pared con la capa exterior corrugada fabricada en PE de alta densidad y la capa interior en PE de baja densidad.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Con las siguientes características:

- Color: **Rojo**
- Embalaje: **Rollos de 50 m**
- Grado de protección: **IP54**
- Norma: **UNE-EN 61386-24**
- Resistencia a la compresión: **450N**
- Resistencia al curvado: **Curvable**
- Resistencia al impacto: **15J para 40 y 50, 20J para 63, 75 y 90, 28J para 110 y 125 y 40J para 160 y 200**
- Temperatura mínima: **-5°C**

[2001.2. Ejecución de las obras.](#)

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HL-150/B/30 de 6 cm de espesor.

Posteriormente se colocarán los tubos necesarios, indicados en los planos.

Los tubos serán amarados y anclados a la base para evitar el movimiento cuando se proceda a realizar el hormigonado.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-25/B/20, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables, preferiblemente con espuma de poliuretano.

[2001.3. Control de calidad.](#)

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

[2001.4. Medición y abono](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 2002.- CINTA SE SEÑALIZACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO.[2002.1. Características.](#)

Todas las canalizaciones eléctricas enterradas dispondrán de cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡atención! debajo hay cables eléctricos" y triángulo de riesgo eléctrico.

[2002.2. Ejecución de las obras.](#)

Una vez abierta la zanja y colocado el tubo y el relleno, se colocará la cinta de señalización a 50 cm por encima de la generatriz del tubo, previamente se realizará la compactación del terreno.

La cinta se colocará a mano extendida sin dobleces.

[2002.3. Control de calidad.](#)

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

[2002.4. Medición y abono.](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 2003.- ARQUETA DE REGISTRO.

2003.1. Características.

Todas las canalizaciones eléctricas enterradas dispondrán de arquetas de registro normalizadas prefabricadas de hormigón con marco y tapa de fundición D-400 para tráfico medio.

2003.2. Ejecución de las obras.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de dimensiones normalizadas.

Se procederá a la colocación de las arquetas una vez realizada la excavación y nivelación del fondo.

El marco y tapa utilizado será D-400, diseñado para soportar un tráfico medio las siguientes características:

- Realizada en fundición dúctil, en grafito esferoidal, según ISO 1083 (Tipo 500-7) y norma EN 1563.
- Cumple con la norma europea UNE EN-124.
- Incluye junta de insonorización.
- Hendidura para facilitar su apertura.
- Superficie metálica antideslizante.
- Revestida con pintura negra, no tóxica, no inflamable y no contaminante.

2003.3. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2003.4. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 2004.- GALERÍA PARA CONDUCCIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO.

2004.1. Características.

Las canalizaciones eléctricas enterradas en el interior discurrirán por galería con marco y tapa de acero para el registro de las instalaciones.

2004.2. Ejecución de las obras.

La galería tendrá las dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

Se procederá a la colocación de la galería antes de la ejecución de la solera interior del edificio.

Los marcos quedarán embutidos en la solera de hormigón de 15 cm, creando una sola pieza para evitar el levantamiento del marco.

El marco será de perfil angular de 40x40x4mm acabado galvanizado en caliente con garras de pletina de 20x5mm cada 50cm embutida en la solera de hormigón.

La tapa estará compuesta por chapa de acero galvanizado lagrimada con tubo de 30x30x2mm solado en el borde para encajar en el contorno del marco.

2004.3. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2004.4. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 2005.- GALERÍA PARA CONDUCCIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO.

2005.1. Características.

Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de cuadro de protección, de 2150X1120X480 mm de dimensiones exteriores, formada por cemento, árido, fibras y polipropileno. Totalmente montada.

2005.2. Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Izado y presentación de la hornacina mediante grúa. Colocación, aplomado y nivelación. Rejuntado y limpieza. Montaje y desmontaje de apeos complementarios.

2005.3. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2005.4. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

CAPÍTULO II.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

ARTÍCULO 2020.- GENERALIDADES.

2020.1. Descripción.

Centro de Transformación. Instalación provista de uno o más transformadores reductores de alta a baja tensión con la aparamenta y obra complementaria precisas. Los centros de transformación Objetos de este proyecto serán del tipo interior de local de obra (ubicados en edificio).

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y lo que se establezca en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

2020.2. Normativa.

Serán de aplicación la versión vigente de las Ordenanzas, Reglamentos, Códigos y Normas que se citan, con carácter no limitativo:

- Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento 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 aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de los CT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- UNE-EN 60076-1 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 21120 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
- UNE-EN 60099 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

2020.3. Materiales.

El centro de transformación estará compuesto por los siguientes materiales y equipos:

- Conductores aislados
- Canalización
- Aparamenta
- Transformadores de potencia
- Puesta a tierra

ARTÍCULO 2021.- CONDUCTORES AISLADOS.

2021.1. Características.

Los cables aislados para alta tensión, según el valor de ésta, son recubiertos de capas de papel impregnado por aceite (que para muy altas tensiones puede ser fluido o a presión) o por termoplásticos. Deberán cumplir las normas UNE 21024 (hasta 45 KV), los primeros, y UNE 20435 y UNE 21123 (hasta 30 KV), los segundos. Estas normas establecen los ensayos a que deberán ser sometidos, los métodos para realizarlos y los criterios de aceptación. Para tensiones superiores se aplicarán las normas CEI que, en cada caso particular, deberá indicar el PTP.

Los cables aislados para baja tensión estarán recubiertos por un material polimérico de determinada calidad, termoplástico o caucho natural o sintético. Deberán cumplir las normas UNE 21029 y UNE 21031, los primeros, y UNE 21027, los segundos, siendo muy importante la cualidad de que el recubrimiento no propague la llama.

Los conductores empleados en la conexión de MT entre el transformador serán del tipo aislado.

- Tensión nominal de la red ≤ 20 kV: tensión de aislamiento 12/20 kV y de 95 mm² de sección mínima.
- Tensión nominal de la red > 20 kV y ≤ 30 kV: tensión de aislamiento 18/30 kV y de 150 mm² de sección mínima.

La intensidad máxima admisible de las secciones anteriores son las indicadas en la Tabla.

Se ha tomado de la ITC-LAT-06 Tablas 6 y 13, para la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones del tipo de instalación allí establecidas.

Sección Nominal de los conductores mm²	Instalación al aire	Instalación directamente enterrada
	Cable aislado con XLPE	Cable aislado con XLPE
95	255	205
150	335	260
Temperatura máxima en el conductor: 90º C	- Temperatura del aire: 40º C - Una terna de cables unipolares en contacto mutuo. - Disposición que permita una eficaz renovación del aire.	- Temperatura del terreno: 25º C - 3 cables unipolares en tresbolillo - Profundidad de instalación: 1 m - Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W - Temperatura aire ambiente: 40ºC

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado, tomando como referencia la norma informativa GST001 MV/LV Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

2021.2. Ejecución.

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo es deben ser de unos 10 ó 15 cm como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los conductores.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

En general el tendido de los conductores se realizará manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto.

Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los conductores será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los conductores. Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y no será superior a 3 kg/mm² para cables unipolares de aluminio según UNE 211620.

2021.3. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2021.4. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ARTÍCULO 2022.- CANALIZACIÓN.2022.1. Descripción.

Bandeja de chapa metálica perforada con tapa, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08, de espesor 1.5mm diseñada para soportar cargas elevadas. Totalmente instaladas.

2022.2. Características.

- Acabado: Galvanizado en Caliente
- Dimensiones: según planos.

2022.3. Materiales.

- Bandeja: chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de 1,5mm de espesor acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras.
- Tapa: chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 do acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99.
- Soportes: acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 do acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99.
- Tornillería: acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 do acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99.

Nota:

- El Concursante podrá modificar las características de esta especificación técnica siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones.

2022.4. Ejecución.

Se montará tanto en suelo, como pared o techo con soportes y accesorios adecuados según las indicaciones del fabricante para el tipo de montaje.

En los cambios de nivel vertical se dispondrán superficies de apoyo de sector cilíndrico, del radio de curvatura correspondiente al cable más grueso; si la altura lo requiriese se preverán grapas de sujeción en los puntos necesarios para que no sea excesiva la tracción que ejerza sobre el cable su propio peso.

Cuando la bandeja o soportes metálicos tengan que ir en posición vertical, adosada a una pared, los cables deberán ser ignífugos y las distancias de sujeción de estos serán tales que no se formen vanos grandes.

2022.5. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2022.6. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

ARTÍCULO 2023.- APARAMENTA.2023.1. Generalidades.

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo con la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

2023.1.1. Construcción

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

2023.1.2. Seguridad

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- Grados de Protección
 - Celda/Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
 - Cuba: IP X7 según EN 60529
 - Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.
- Características eléctricas

Las características generales de las celdas son las siguientes:

- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento 60 kV
- Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento 145 kV

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y lo que se establezca en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

2023.2. Celda de Línea

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento

· Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

· Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
- Capacidad de corte

· Corriente principalmente activa: 630 A

- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1300 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

- Mecanismo de maniobra interruptor: manual

2023.3. Celda de Medida

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de esta, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y contruidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- Transformadores de tensión

- Relación de transformación: X/5 A (según potencia contratada)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Sobretenión admisible en permanencia: 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas
- Medida
 - Potencia: 15 VA
 - Clase de precisión: 0,2
- Transformadores de intensidad
 - Relación de transformación:
 - Intensidad térmica: 200 In
 - Sobreint. admisible en permanencia: $F_s \leq 5$
 - Medida
 - Potencia: 15 VA
 - Clase de precisión: 0,2 s

2023.4. Celda Interruptor automático de vacío

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador.

La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático.

La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada: 630 A
 - Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
 - Capacidad de cierre (cresta): 630 A
 - Capacidad de corte en cortocircuito: 20 kA
 - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
 - Ancho: 480 mm
 - Fondo: 850 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 218 kg
- Otras características constructivas:
 - Mando interruptor automático: manual RAV
 - Relé de protección: según planos y mediciones.

2023.5. Celda de protección con fusibles

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La celda de protección con fusibles está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: Según potencia de transformador
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 630 A

- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

2023.6. Control de calidad

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2023.7. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

En el precio unitario quedarán incluidos la propia aparamenta, transporte, ubicación en emplazamiento, accesorios de conexión y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

ARTÍCULO 2024.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

2024.1. Generalidades.

Los transformadores de potencia, a los efectos de este Pliego será transformadores trifásicos de tensión nominal primaria inferior a 30 KV y de baja tensión secundaria. Se dispondrán en el interior del edificio, en un local adecuado para su ubicación cumpliendo con el RAT.

Los transformadores de potencia deberán de cumplir con las Normas UNE-EN 60076.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los transformadores trifásicos en baño de aceite y los de tipo seco para distribución en baja tensión hasta 2500 kVA y tensión primaria más elevada para el material de hasta 36 kV, cumplirán con las normas aplicables correspondientes de la ITC-RAT 02.

Se deberá entregar el correspondiente protocolo de ensayos realizado para cada transformador.

Los transformadores de potencia deberán cumplir las siguientes normas que sean de aplicación, en cada caso, en su versión vigente:

- A. ITC MIE-RAT 07. Transformadores y autotransformadores de potencia.
- B. UNE 20 101 (I). Transformadores de potencia. Generalidades.
- C. UNE 20 101 (II). Transformadores de potencia. Calentamiento.
- D. UNE 20 101 (III). Transformadores de potencia. Niveles de aislamiento y ensayos dieléctricos.
- E. UNE 20 101 (IV). Transformadores de potencia. Tomas y conexiones.
- F. UNE 20 101 (V). Transformadores de potencia. Aptitud para soportar cortocircuitos.
- G. UNE 20 102. Ensayos de recepción de los transformadores de potencia.
- H. UNE 20 110. Guía de carga para transformadores sumergidos en aceite.
- I. UNE 20 138. Transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución de baja tensión.
- J. UNE 20 145. Guía de aplicación para los transformadores de potencia.
- K. UNE 20 175. Sistema de pintado para transformadores. Acabado integral de pintura epoxy-poliuretano.
- L. UNE 20 176. Pasatapas de tipo abierto para transformadores.
- M. UNE 21 127. Tensiones normales.
- N. UNE 21 305. Clasificación de los materiales destinados al aislamiento de máquinas.

O. UNE 21 315. Medida de los niveles de ruido de los transformadores y reactancias de potencia.

P. UNE 21 320 (V). Prescripción para aceites nuevos para transformadores de potencia.

2024.2. Transformador de potencia Bombeo.

Transformador de potencia, en baño de éster natural biodegradable, 2000 kVA, 15.400-20.000/690 V con 5 puntos de secundario, clase K, según normativa Ecodiseño TIER 2 equipado con DMCR, pasatapas AT enchufable y pantalla electrostática, incluso elementos de control, protección y railes de UPN fijados a la solera, totalmente instalado y conexionado.

2024.3. Transformador de potencia servicios auxiliares.

Transformador de potencia, en baño de éster natural biodegradable, 250 kVA, 15.400-20.000/400 V con 5 puntos de secundario. B2 según normativa ECODISEÑO TIER 2 equipado con DMCR, incluso elementos de control, protección y railes de UPN fijados a la solera, totalmente instalado y conexionado.

2024.5. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede)

2024.6. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

En el precio unitario quedará incluido el propio transformador transporte descarga ubicación en emplazamiento accesorios de conexión y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución

ARTÍCULO 2025.- PUESTA A TIERRA.

2025.1. Generalidades.

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las canalizaciones eléctricas realizadas con bandejas metálicas llevarán un conductor de puesta a tierra de 50mm² Cu con un punto de puesta a tierra en cada tramo de la bandeja.

El Centro de transformación estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en el propio CT.

En general la instalación de puesta a tierra estará formada por dos circuitos independientes: el correspondiente a la tierra general y el de neutro, que se diseñarán de forma que, ante un eventual defecto a tierra, la máxima diferencia de potencial que pueda aparecer en la tierra de servicio sea inferior a 1.000 V. La separación mínima entre los electrodos de los mencionados circuitos se calcula en el Documento Cálculos justificativos.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general, las masas de MT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- Envolturas y pantallas metálicas de los cables.
- Envolvente metálica de las celdas de distribución secundaria.
- Bornas de tierra de los detectores de tensión.
- Bornas de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de BT.
- Pantallas o enrejados de protección.
- Mallazo equipotencial de la solera.
- Tapas y marco metálico de los canales de cables.

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra de general del CT.

Al circuito de puesta a tierra de neutro se conectará el neutro de BT del transformador y la barra general de neutro del cuadro de BT.

[2025.2. Electrodos de puesta a tierra.](#)

Dependiendo de las características del CT, la composición de los electrodos podrá estar formada por una combinación de:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas.

[2025.3. Líneas de puesta a tierra.](#)

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm².

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento 0,6/1kV, de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,2/50 kV.

[2025.4. Control de calidad.](#)

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

[2025.5. Medición y abono.](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

CAPÍTULO III.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

ARTÍCULO 2030.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

2030.1. Generalidades.

2030.1.1. Objeto.

El objeto del presente artículo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que se aplicarán a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con o sin envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1.000 V) con frecuencias que no excedan de 100 Hz., en corriente alterna, ni de mil doscientos voltios (1.200 V) en continua.

Los cuadros eléctricos a los que se refiere este artículo son los que forman parte de instalaciones receptoras y contienen los aparatos de medida, maniobra y protección que son necesarios en cada caso.

2030.1.2. Normativa.

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión” vigente del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

1)Componentes de los Cuadros Eléctricos de Baja Tensión

2)Envolvente

La envolvente es la parte del Cuadro Eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con la parte activa y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 2,5 mm de espesor.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para exterior será el IP 423 según la norma UNE 20324. El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la misma norma.

Será de aplicación lo establecido en los párrafos 05 al 09, ambos inclusive el apartado 4.7 del artículo 3.30 de este Pliego.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente que irá centrada y permitirá la inspección visual de los apartados que contiene el cuadro.

Protección anticorrosiva. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será aislante autoextinguible.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm de diámetro.

2030.2. Equipo Eléctrico.

2030.2.1. Aparatos de Maniobra y Protección.

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de líneas generales debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- A. Tensión nominal máxima de servicio
- B. Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto
- C. Poder de corte a 300 V (mínimo)
- D. Intensidad nominal: variable según los casos y según el tipo de disyuntor.

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre plateado que garanticen un contacto lineal de baja resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Todos los interruptores automáticos están provistos de tres relés de sobreintensidad, de disparo fijo diferido, regulables tanto en intensidad como en tiempo, y otros relés magnéticos de disparo instantáneo regulables en intensidad solamente. Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés.

Para los circuitos de distribución secundaria se deberán utilizar, asimismo, interruptores automáticos de las características técnicas siguientes:

- A. Tensión nominal máxima.
- B. Poder de corte
- C. Norma

Los interruptores manuales deberán ser del tipo paquete previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal y conexión posterior.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

Contadores y guardamotores. Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 20109.

La construcción de los contactores y guardamotores deberá ser a base de bloques de baquelita de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica de forma que no sea posible el apagado del arco sin una manifestación exterior.

Las bornas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA, y CSA.

Los equipos guardamotores están constituidos por un conector y tres relés térmicos regulables destinados a la protección contra sobreintensidades, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Los relés térmicos corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella -triángulo, el relé térmico adecuado estará calibrado para un valor igual a $I_n/\sqrt{3}$, y el relé de tiempo, temporizado con regulación entre cuatro (4) y veinte segundos (20 s). El mando podrá realizarse por interruptores o pulsadores.

Fusibles de protección. Los fusibles de protección deberán ser de alta capacidad de ruptura y cumplirán las normas UNE 21103 (1) y UNE 21103 (2).

Los cartuchos fusibles serán unipolares de ejecución extraíble y de los calibres adecuados a la carga a soportar por el circuito correspondiente. El poder de corte mínimo recomendable será de cuarenta kiloamperios (40 KA) a cuatrocientos voltios (400 V).

2030.2.2. Aparatos de Medida.

Transformadores de intensidad de Baja Tensión. Los transformadores de intensidad deberán estar contruidos según lo especificado en la Norma UNE 21088 y dimensionados de forma que puedan soportar 1,2 veces la intensidad secundaria normal y, durante quince minutos (15 m), 1,5 veces dicha intensidad.

Se suelen emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión; unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección.

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

El montaje en los cuadros, siempre que sea posible, se realizará sobre los propios juegos de barras por lo que deberán estar previstos para tal efecto.

Amperímetros. Los amperímetros electromagnéticos son especialmente apropiados para medidas de intensidades en circuitos de corriente alterna; cumplirán con lo establecido en la norma UNE 21318.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los amperímetros podrán ir dispuestos en cajas de las dimensiones adecuadas, perforadas para montarse empotradas en cuadros; dispondrán de corrector de cero. La construcción deberá ser de gran solidez, debiendo ofrecer seguridad para el correcto estado de las medidas. Deberán resistir corrientes de cincuenta (50) veces la intensidad nominal durante un segundo (1 s).

Las conexiones deberán estar previstas, según los casos, para conectarse directamente a la red o a transformadores de intensidad. Cuando se conecten a transformadores, la escala corresponderá a la corriente que realmente circule por el primario del transformador y el valor de la carga normal deberá estar en el centro de la escala.

Voltímetros. Los voltímetros deberán ser electromagnéticos y estar previstos para medir valores de tensión. Se dispondrán en cajas de características similares a las descritas para los amperímetros. Dispondrán de corrector de cero y su situación de conexión será directa a la red. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 21318.

Frecuencímetros. Los frecuencímetros deberán ser de lengüetas, con una precisión de $\pm 0,5$ % del valor nominal. Se podrán instalar en cajas análogas a las utilizadas en los amperímetros y voltímetros, previstos para montaje empotrado en cuadro. Cumplirán la norma UNE 21318 y su conexión se efectuará directamente a la red o mediante transformadores de media.

Contadores. En algunas instalaciones puede ser necesario que se coloquen, en el cuadro eléctrico, los contadores de energía activa y reactiva. Los contadores cumplirán la norma UNE 21310 en sus partes 1 y 2. Si además se instalaron los indicadores de máxima, cumplirán la norma UNE 21311.

Los circuitos de intensidad de los contadores e indicadores de máxima se conectarán directamente o a través de transformadores de intensidad, según el valor de la corriente total de consumo. Los circuitos de tensión se conectarán directamente.

2030.2.3. Sistemas de Barras.

Las barras serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, totalmente estañadas y pintadas con esmalte sintético en los colores establecidas en el Código Internacional para Baja Tensión.

El calibre será el adecuado a las intensidades nominales y de cortocircuito, sin calentarse más del veinticinco por ciento (25 %) sobre una temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40 °C) en el interior del cuadro.

La sustentación de las barras se hará mediante portabarras de permalí o esteatita para mil voltios (1000V), estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón, con rosca normal, doble turca y arandela del mismo material.

2030.3. Puesta a Tierra.

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de igual sección que las fases, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

2030.4. Pruebas y Ensayos.

Ensayos necesarios para la legalización

2030.5. Montaje.

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexiados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envoltorio como las conexiones de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire de polvo, humo, vapores, etc., se cuidará la calidad hermética de la envoltorio, o, si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

2030.6. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2030.7. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

En el precio unitario quedarán incluidos el cuadro completo, bancada metálica con patas, transporte, descarga y ubicación y puesta en funcionamiento.

CAPÍTULO IV.- BATERIAS DE CONDENSADORES.

ARTÍCULO 2040.- BATERÍAS DE CONDENSADORES.

2040.1. Generalidades.

La instalación dispondrá de Batería de Condensadores para compensar y reducir el consumo de energía reactiva de la instalación de Baja Tensión. La de Batería de Condensadores dispondrá de filtros de rechazo ya que se prevé una elevada presencia de armónicos en la instalación.

Las baterías con filtros de rechazo son equipos diseñados para la compensación de energía reactiva en redes donde los niveles de cargas son fluctuantes, la presencia de armónicos es elevada y existe un riesgo de resonancia. Las variaciones de potencia son relativamente lentas (del orden de segundos) con lo cual la maniobra se realiza mediante contactores.

Su aplicación se centra básicamente en la compensación de instalaciones con diferentes cargas las cuales obligan una compensación regulada debido a la variación de energía reactiva y donde el contenido de armónicos en red es elevado.

2040.2. Batería de condensadores 1100KVAR 690V.

Baterías de condensadores con filtros de Armónicos con filtros de rechazo automáticos con las siguientes características:

- Potencia reactiva a corregir (690V): 1150 kVar
- Tensión uso: 690 V
- Regulación: regulador III de 12 escalones (20 + 40 + 80 + (6 x 160)kvar)

2040.3. Batería de condensadores 87,5KVAR 400V.

Baterías de condensadores con filtros de Armónicos con filtros de rechazo automáticos con las siguientes características:

- Potencia reactiva a corregir (400V): 87,5 kVar
- Tensión uso: 400 V
- Regulación: regulador III de 4 escalones Configuración ((12,5 + 25 + 25 + 25) Kvar)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2040.4. Montaje.

Las Baterías de condensadores con filtros deberán ser suministrados completamente montados y conexiados. Se ubicarán en sala sobre bandadas metálicas para la entrada de conductores por la parte inferior del equipo.

La descarga y ubicación en el emplazamiento se realizará con el máximo cuidado, evitando cualquier golpe en el equipo.

2040.5. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2040.6. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

En el precio unitario quedarán incluidos el equipo, transporte, descarga, ubicación en sala, conexiados y puesta en funcionamiento.

CAPÍTULO V.- VARIADORES DE FRECUENCIA Y ARRANCADORES ELECTRONICOS.

ARTÍCULO 2050.- VARIADORES DE FRECUENCIA Y ARRANCADORES ELECTRÓNICOS

2050.1. Generalidades.

Los equipos de bombeo para los que se prevé un funcionamiento variable en función del caudal demandado por la instalación estarán comandados por el correspondiente “Variador de Frecuencia”.

Para los equipos de bombeo en los que no se instalen Variador de Frecuencia se dispondrá de un arrancador electrónico progresivo para proporcionar una lenta aceleración del motor para ayudar a disminuir los choques mecánicos y los picos de demanda eléctrica.

2050.2. Variadores de frecuencia

2050.2.1. Variador de frecuencia Regenerativos y bajo de armónicos 800kW.

Se dispondrá de un variador de frecuencia para un motor de 800kW a la tensión de 690V, el cual se ubicará en el interior de una sala específica, este equipo tendrá las siguientes características o similares manteniendo la misma funcionalidad:

- Servicio: Bomba 800 Kw. 690V. 660A.
- Características:
 - Grado de protección IP54.
 - Capacidad mínima de sobrecarga de 150% durante 60 segundos.
 - Temperatura de operación 50º C temperatura ambiente a plena carga.
 - Tecnología Active Front End (AFE)
 - Capacidad de operación en cuatro cuadrantes.
 - Filtro LCL y carga suave en la entrada.
 - Intensidad Nominal a 8 Khz de frecuencia de conmutación en salida, sin desclasificación.
 - Filtros RFI, de serie.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Fusibles ultra-rápidos a entrada (> 90 Kw).
- Filtros Dv/Dt y CLAMP en la salida, de serie.
- Tarjetas electrónicas tropicalizadas de forma selectiva.
- 3 años de garantía.

2050.2.2. Variador de frecuencia Regenerativos y bajo de armónicos 355kW.

Se dispondrá de un variador de frecuencia para un motor de 355kW a la tensión de 690V, el cual se ubicará en el interior de una sala específica, este equipo tendrá las siguientes características:

- Servicio: Bomba 355 Kw. 690V. 320A.
- Características:
 - Grado de protección IP54.
 - Capacidad mínima de sobrecarga de 150% durante 60 segundos.
 - Temperatura de operación 50° C temperatura ambiente a plena carga.
 - Tecnología Active Front End (AFE)
 - Capacidad de operación en cuatro cuadrantes.
 - Filtro LCL y carga suave en la entrada.
 - Intensidad Nominal a 8 Khz de frecuencia de conmutación en salida, sin desclasificación.
 - Filtros RFI, de serie.
 - Fusibles ultra-rápidos a entrada (> 90 Kw).
 - Filtros Dv/Dt y CLAMP en la salida, de serie.
 - Tarjetas electrónicas tropicalizadas de forma selectiva.
 - 3 años de garantía.

2050.3. Arrancador electrónico para Bomba de 800kW a 690V.

Se dispondrá de un arrancador electrónico progresivo para un motor de 800kW a la tensión de 690V, el cual se ubicará en el espacio que tiene reservado en el interior de cuadro general de distribución, este equipo tendrá las siguientes características:

- Grado de protección IP20.
- Temperatura de operación 45° C temperatura ambiente a plena carga.
- Protecciones motor:
 - Secuencia de fases en la entrada.
 - Alta tensión en la entrada.
 - Baja tensión en la entrada.
 - Rotor bloqueado.
 - Sobrecarga motor (modelo térmico electrónico).
 - Subcarga.
 - Desequilibrio de fases.
 - Corriente Shearpin.
- Visualización Alfanumérica en español.
- Control de tensión en las tres fases
- Comunicaciones Serie RS232/RS48.
- Registros estadísticos:
 - 5 últimos fallos.
 - Nº de arranques totales y parciales.
 - Nº de horas funcionamiento totales y parciales.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Control golpe de Ariete.
- Pulsos de par máximo.
- Visualización de Cos ϕ motor, Kw y V.
- Entradas y Salidas, Analógicas y Digitales configurables.
- Par eje motor.
- Cambio de sentido de giro a velocidad lenta.
- Límite de intensidad en arranque 5 In.
- Con Bypass interno Clasificado, según la UNE-EN60947-4-2, como AC53b 4.5-30:330.

2050.4. Montaje.

Los variadores de frecuencia deberán ser suministrados completamente montados y conexiados. Se ubicarán en sala sobre bandadas metálicas para la entrada de conductores por la parte inferior del equipo. La descarga y ubicación en el emplazamiento se realizará con el máximo cuidado, evitando cualquier golpe en el equipo.

Los arrancadores electrónicos se instalarán en el interior de los armarios de distribución en el espacio que se ha reservado para cada uno de ellos.

2050.5. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2050.6. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

En el precio unitario quedarán incluidos el equipo, transporte, descarga, instalación en el interior del cuadro y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

CAPÍTULO VI.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y CANALIZACIONES INTERIORES.

ARTÍCULO 2060.- GENERALIDADES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

ARTÍCULO 2061.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

2061.1. Descripción.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2061.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

2061.2.1. Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Características	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cayendo
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2061.2.2. Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Características</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Características</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media

- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos polvo	5	Protegido contra el
- Resistencia a la penetración del agua en forma de lluvia	3	Protegido contra el agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2061.2.3. Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Características</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C	- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Resistencia al curvado	4	Flexible	especificadas		
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado	- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm	- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua	- Resistencia a la penetración del agua de lluvia	3	Contra el agua en forma
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos mediana y exterior elevada y compuestos	2	Protección interior	- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	2	Ligera	- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador	- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera	- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

2061.2.4. Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Características	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N/450 N/750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero/Normal/Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

2061.2.5. Montaje.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2061.3. Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2061.4. Conductores aislados en el interior de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2061.5. Conductores aislados en bandeja.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a suelo, techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2061.6. Control de calidad.

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento,

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2061.7. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

En el precio unitario quedarán incluidos el tubo o bandeja, la tapa para el caso de bandejas, soportes, accesorios y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

ARTÍCULO 2022.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

2022.1. Descripción.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

2022.2. Materiales.

Los conductores de uso general serán de 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares o multipolares
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Instalación: al aire, en tubo o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21123-4
- Designación genérica: RZ1-K (AS)
- Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX. Color Verde

Los conductores de control serán apantallados de 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: bipolares o multipolares

- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla: Trenza de hilos de cobre pulido ($\phi=0,125$ mm) con una cobertura del 60%.
- Instalación: al aire, en tubo o en bandeja.
- Normativa de aplicación: IEC 60502-1
- Designación genérica: Z1C4Z1-K (AS)
- Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX. Color Verde

La identificación de los conductores se realizará por uno de los dos procedimientos siguientes, preferible el primero.

- a) Marcado por inscripción: según la norma UNE 21089 (2).
- b) Identificación por coloración: según la norma UNE 21089 (3).

La cubierta exterior, de color azul o negro, llevará inscritas, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- a) Tipo constructivo, según un código previamente acordado.
- b) Tensión nominal: 0,6/1 KV.
- c) Número y sección de los conductores.
- d) Nombre del fabricante.
- e) Dos últimos dígitos del año de fabricación.
- f) Longitud de la pieza.

2022.2.1. Ensayos.

Ensayos necesarios para la legalización.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[2022.3. Control de calidad.](#)

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede), documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

[2022.4. Control de ejecución.](#)

[2022.4.1. Instalación de baja tensión.](#)

Cuadro general de distribución:

- Situación, adosado de la tapa.
- Conexiones.
- Identificación de conductores.

Dimensiones, trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros. Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación. Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas.

- Tipo de tubo protector.
- Diámetro
- Sección del conductor.
- Conexiones

Cajas de derivación:

- Número, tipo y situación.
- Dimensiones según número y diámetro de conductores.
- Conexiones
- Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

- Número, tipo y situación.
- Conexiones
- Fijación al paramento.

[2022.4.2. Instalación de puesta a tierra.](#)

Conexiones:

- Punto de puesta a tierra.

Borne principal de puesta a tierra:

- Fijación del borne.
- Sección del conductor de conexión.
- Conexiones y terminales.
- Seccionador

Línea principal de tierra:

- Tipo de tubo protector.
- Diámetro
- Fijación

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Sección del conductor.
- Conexión

Picas de puesta a tierra, en su caso:

- Número y separaciones.
- Conexiones

Arqueta de conexión:

- Conexión de la conducción enterrada, registrable.
- Ejecución y disposición.

Conductor de unión equipotencial:

- Tipo y sección de conductor.
- Conexión
- Se inspeccionará cada elemento.

Línea de enlace con tierra:

- Conexiones

Barra de puesta a tierra:

- Fijación de la barra.
- Sección del conductor de conexión.
- Conexiones y terminales.

2022.5. Ensayos y pruebas.

- Medida de continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.

- Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.
- Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.
- Medida de la rigidez dieléctrica.
- Medida de las corrientes de fuga.
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
- Medida de impedancia de bucle.
- Comprobación de la secuencia de fases.
- Resistencia de aislamiento:
 - De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica).
 - Entre fases y neutro.
 - Entre fases y tierra.
- Comprobación de que las fuentes propias de energía entran en funcionamiento cuando la tensión de red desciende por debajo del 70% de su valor nominal.
- Comprobación de ausencia de tensión en partes metálicas accesibles.

2022.6. Verificaciones.

2022.6.1. Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas y la legalización de las instalaciones.

Asimismo, las instalaciones que se especifican serán objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control (OCA).

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2022.6.2. Puesta a tierra.

Se realizarán pruebas de servicio con NTE, comprobándose entre otros extremos:

- Resistencia de puesta a tierra.
- Secciones de los conductores.

2022.6.3. Certificado y documentación

La Empresa Instaladora estará obligada a aportar toda la documentación técnica de todos los materiales afectos a la instalación, reseñando tipos, marcas, modelos, folletos, características y certificados oficiales, además de todos aquellos documentos que permitan la justa apreciación y comprobación por la Dirección Técnica, de los extremos indicados así como la legalización y puesta en marcha de las instalaciones.

Una vez el adjudicatario, comunique por escrito la terminación de la instalación, se procederá a recibirla provisionalmente, reflejándolo en el correspondiente documento, y anotando, en su caso, las posibles modificaciones o supresiones en la instalación, referente a las condiciones especificadas en el Proyecto.

2022.6.4. Legalización.

Será imprescindible aportar todos los documentos que la autoridad autonómica o local, exija para la puesta en funcionamiento de la instalación, tales como certificados CE, declaraciones responsables, proyecto, dirección técnica OCA hasta la legalización y puesta en marcha de las instalaciones en industria.

2022.7. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente

CAPÍTULO VII.- LUMINARIAS Y MECANISMOS.

ARTÍCULO 2070.- ALUMBRADO.

2070.1. Objeto.

El presente artículo tiene por objeto el especificar las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado interior y exterior.

2070.2. Descripción.

Alumbrado interior es el que se realiza en el interior del edificio y estará compuesto por la luminaria elegida.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

2070.3. Ejecución.

Las luminarias se instalarán atendiendo las indicaciones del fabricante y de la D.T.

2070.4. Control de calidad.

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

2070.5. Medición y Abono.

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[2071.1. Objeto.](#)

El presente artículo tiene por objeto el especificar las condiciones que deben cumplir las tomas de enchufe.

[2071.2. Descripción.](#)

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

[2071.3. Ejecución.](#)

Las tomas de enchufe se instalarán atendiendo las indicaciones del fabricante y de la D.T.

Los mecanismos podrán ir en canalizaciones vista con tubo H ó en canalizaciones ocultas en el paramento con tubo flexible LH.

[2071.4. Control de calidad.](#)

Marcado CE, fichas técnicas, comprobaciones dimensionales, pruebas de funcionamiento, documentación de ensayos en fábrica (si procede) , documentación necesaria para la legalización de las instalaciones (si procede).

[2071.5. Medición y Abono.](#)

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según presupuesto vigente.

PARTE 22. INSTALACIONES INTERIORES.

CAPÍTULO I.- INSTALACIONES

ARTÍCULO 2200.- INSTALACIONES DE DESAGÜES Y FONTANERÍA

2200.1. Definición.

Consiste en la instalación de la red de agua potable y desagües interiores en recintos.

La instalación de agua potable se realizará con tuberías de polietileno o polipropileno (redes de agua fría y caliente).

Para la red de desagües las tuberías serán de PVC serie C.

Todas las obras se realizarán según el CTE y los DB que la sean de aplicación

Cada una de las partidas de obra cumplirá las condiciones que se especifican en el pliego de condiciones de la oferta. La puesta en obra de cualquier unidad no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

2200.2. Materiales.

2200.2.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales que se empleen en las obras objeto del presente Proyecto deberán cumplir las condiciones que se exigen en las presentes Prescripciones y las normas que les sean de aplicación.

En el caso que se utilicen elementos prefabricados, el control de Calidad de estos, se realizará en los talleres o lugar de fabricación.

2200.3. Control de calidad.

2200.3.1. Ensayos.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en laboratorio. Se utilizarán para los ensayos, las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan.

El número de ensayos que se fija en cada artículo es mínimo y en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

2200.4. Medición y abono.

Las instalaciones de fontanería y desagües se medirán como unidades de obra totalmente terminada, de acuerdo como aparecen en el presupuesto, incluyendo todos los trabajos, materiales y medios necesarios para su terminación.

Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

ML.-BAJANTE DE P.V.C. REFORZADO DE Ø 110 MM., INCLUSO SELLADO DE UNIONES, PASO DE FORJADOS, ABRAZADERAS Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. COLOCADO Y TERMINADO. (2204-01)

ML.-CANALIZACION DE DERIVACION PARA DESAGUE, FORMADA POR TUBO DE P.V.C. Ø 32 MM., INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL. TERMINADA (2212-01)

ML.-CANALIZACION DE DERIVACION PARA DESAGUE, FORMADA POR TUBO DE P.V.C. Ø 50 MM., INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL. TERMINADA (2212-07)

UD.-LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 X 0,55 M., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACION, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 32 MM. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO CON DESAGUE AUTOMATICO. INCLUSO COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. (2214-03)

UD.-INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACION, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACION Y DESAGÜE CON MANGUETON DE PVC Ø 110 MM. INCLUSO COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. (2214-11)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

UD.-URINARIO MURAL DE PORCELANA VITRIFICADA, INCLUSO TORNILLOS DE ANCLAJE, MANGUITO DE ACERO CROMADO DE 3/8 DE PULGADA, ESCUDOS CROMADOS Y DESAGUE DE PVC DIAMETRO 40 MM. INCLUSO SIFON Y PULSADOR-TEMPORIZADOR. TOTALMENTE COLOCADO. (2214-31)

M2.- ESPEJO PARA BAÑOS INCLUSO TABLERO INTERIOR Y BASTIDOR EN U DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR (2308-01)

UD.- GRIFO DE LATÓN EXTERIOR CON RACOR E CONEXIÓN A MANGUERA 3/4" DE DIÁMETRO. (2217-01)

UD.- VÁLVULA DE ESFERA DE LATÓN NIQUELADO PARA ROSCAR 1 1/2" (2217-02)

UD.- TERMO ELÉCTRICO PARA EL SERVICIO DE A.C.S., MURAL VERTICAL, RESISTENCIA BLINDADA, CAPACIDAD 150 L, FORMADO POR CUBA DE ACERO VITRIFICADO, AISLAMIENTO DE ESPUMA DE POLIURETANO, ÁNODO DE SACRIFICIO DE MAGNESIO. INCLUSO SOPORTE Y ANCLAJES DE FIJACIÓN, VÁLVULA DE SEGURIDAD ANTIRRETORNO, LLAVES DE CORTE DE ESFERA, LATIGUILLOS FLEXIBLES, TANTO EN LA ENTRADA DE AGUA COMO EN LA SALIDA. TOTALMENTE MONTADO, CONEXIONADO Y PROBADO. (2217-03)

M.- TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR, COLOCADA SUPERFICIALMENTE Y FIJADA AL PARAMENTO, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO RETICULADO (PE-XA), SERIE 5, DE 20 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PN=6 ATM Y 1,9 MM DE ESPESOR, SUMINISTRADO EN ROLLOS. INCLUSO COQUILLA ELASTOMERICA DE 9MM DE ESPESOR, INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. (2218-02C)

M.- TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR, COLOCADA SUPERFICIALMENTE Y FIJADA AL PARAMENTO, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO RETICULADO (PE-XA), SERIE 5, DE 50 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PN=6 ATM Y 4,6 MM DE ESPESOR, SUMINISTRADO EN ROLLOS. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. (2218-05)

UD.- CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E INSTALACIÓN DE DEPURADORA POR FANGOS ACTIVADOS DE BAJA CARGA (AIREACIÓN PROLONGADA) CON MEDIO FIJO DE ALTO RENDIMIENTO

* EQUIPO FABRICADO EN PRFV CON RESINAS ORTOFTÁLICAS.

* RENDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA $\geq 95\%$.

* RENDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE MATERIAL EN SUSPENSIÓN $\geq 80 - 90\%$

* CÁMARA DE DECANTACIÓN PRIMARIA PARA HOMOGENEIZACIÓN DEL CAUDAL Y ELIMINACIÓN DE SÓLIDOS GRUESOS.

* SISTEMA DE APOORTE DE OXÍGENO Y HOMOGENEIZADOR DE LICOR MEZCLA A TRAVÉS DE COMPRESOR Y PARRILLA DE DIFUSORES DE BURBUJA FINA EN EPDM.

* LECHO FIJO DE MATERIAL PLÁSTICO, PARA FIJACIÓN Y CRECIMIENTO DE BIOMASA.

* SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE FANGOS ACTIVOS A TRAVÉS DE AIRLIFT.

* DECANTADOR TRONCOCONICO CON ALIMENTACIÓN CENTRAL Y LABIO PERIMETRAL THOMPSON.

* TABULADURAS DE ENTRADA Y SALIDA EN PVC.

* NIVEL SONORO: 44 DB.

* ACCESO A TRAVÉS DE BOCA DE REGISTRO CON TAPA EN PP.

* CUADRO ELÉCTRICO.

* VOLUMEN (L): 2500.

* DIÁMETRO (MM): 1200.

* COMPRESOR: 80W.

* DIFUSORES: 2.

(SAL-0005)

CAPÍTULO IV.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

ARTÍCULO 2221.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

2221.1. Definición

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Unitarios y semi-centralizados:
 - Unidades autónomas de condensación: por aire.
 - Unidades tipo consola de condensación: por aire.
 - Unidades tipo remotas de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o Aero difusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

2221.2. Normativa de aplicación

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio. Ministerio de Industria y Energía, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias. (Versión consolidada del 13 de febrero de 2016)
- Normas UNE aplicables.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de recipientes a presión (RAP).

- UNE-EN 13779:2008. Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE 100020:2005. Climatización. Sala de máquinas.
- UNE 100030:2005 IN. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- UNE 100011:1991. Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.
- UNE 100100:2000. Climatización. Código de colores.
- UNE-EN 1505:1999 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.
- UNE-EN 1506:2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones.
- UNE-EN 1507:2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad.
- UNE-EN 12236:2003 Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.
- UNE 100152:2004 IN. Climatización. Soportes de tuberías.
- UNE 100153:2004 IN. Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- UNE 100155:2004. Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
- UNE 100156:2004 IN. Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- UNE 100171:1989 IN. Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación Erratum 1992
- UNE-EN 779:2003. Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Determinación de las prestaciones de los filtros.
- UNE-EN ISO 7730:2006. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

2221.3. Condiciones de los equipos y materiales

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos al RITE, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, que cumplan lo exigido en el apartado 2 anterior.

2221.4. Condiciones para la ejecución de instalaciones térmicas

La ejecución de las instalaciones sujetas al RITE se realizará por empresas instaladoras autorizadas.

La ejecución de las instalaciones térmicas que requiera la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.

La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.

Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas, pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto o memoria técnica que las diseñó y dimensionó.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

- a) control de la recepción en obra de equipos y materiales;
- b) control de la ejecución de la instalación;
- c) control de la instalación terminada.

2221.5. Recepción en obra de equipos y materiales

2221.5.1. Generalidades:

a) El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:

- i. control de la documentación de los suministros;
- ii. control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 del RITE;
- iii. control mediante ensayos y pruebas.

b) En el pliego de condiciones técnicas del proyecto o en la memoria técnica se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones térmicas.

c) El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:

- i. corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;
- ii. disponen de la documentación exigida;
- iii. cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;
- iv. han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

2221.5.2. Control de la documentación de los suministros.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- a) documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, de garantías en la venta de bienes de consumo;
- c) documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

2221.5.3. Control de recepción mediante distintivos de calidad.

El instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

2221.5.4. Control de recepción mediante ensayos y pruebas.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto ordenado por el director de la instalación.

2221.6. Control de la ejecución de la instalación

El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

2221.7. Control de la instalación terminada

En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 del RITE y las exigidas por la normativa vigente.

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo con los requisitos de la IT 2.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado y del director de la instalación quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2221.8. Certificado de la instalación

Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifican en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- Identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada;
- Identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación;
- Los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
- Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

2221.9. Medición y abono

Las instalaciones de climatización y ventilación se medirán como unidades de obra totalmente terminada, de acuerdo como aparecen en el presupuesto, incluyendo todos los trabajos, materiales y medios necesarios para su terminación.

Serán de aplicación los siguientes precios del Cuadro de Precios:

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE UNIDAD INTERIOR DE PARED PARA APLICACIONES SPLIT EQUIPADAS CON UN INTERCAMBIADOR DE CALOR CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN POT. FRIG. 1,55 KW, POT CAL. 1,52 KW. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE SOPORTE, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES (2221-01)

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE UNIDAD EXTERIOR PARA APLICACIONES SPLIT EQUIPADAS CON UN INTERCAMBIADOR DE CALOR CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN POT. CAL. 5.1/ POT REF. 5.62. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE SOPORTE, BANCADA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y

MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2221-02)

M.- SUMINISTRO Y MONTAJE DELÍNEA FRIGORÍFICA PARA INTERIOR REALIZADA CON TUBERÍA PARA GAS/LÍQUIDO MEDIANTE TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA, DE 1/2" DE DIÁMETRO Y 0,8 MM DE ESPESOR CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA, DE 13 MM DE DIÁMETRO INTERIOR Y 10 MM DE ESPESOR, A BASE DE CAUCHO SINTÉTICO FLEXIBLE, DE ESTRUCTURA CELULAR CERRADA. INCLUYE: REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LA LÍNEA. ENCINTADO DE LOS EXTREMOS. COLOCACIÓN DEL AISLAMIENTO. MONTAJE Y FIJACIÓN DE LA LÍNEA. ABOCARDADO. VACIADO PARA SU CARGA. (2221-03)

M.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, COLOCADA SUPERFICIALMENTE Y FIJADA AL PARAMENTO, FORMADA POR TUBO DE PVC, SERIE B, DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, QUE CONECTA EL APARATO CON LA BAJANTE, EL COLECTOR O EL BOTE SIFÓNICO; UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR, ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC, MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. (2221-04)

M.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTO CIRCULAR DE PARED SIMPLE HELICOIDAL DE ACERO GALVANIZADO, DE 100 MM DE DIÁMETRO Y 0,7 MM DE ESPESOR, SUMINISTRADO EN TRAMOS DE 3 Ó 5 M, PARA INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN. INCLUYE: REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LOS CONDUCTOS. MARCADO Y POSTERIOR ANCLAJE DE LOS SOPORTES DE LOS CONDUCTOS. MONTAJE Y FIJACIÓN DE CONDUCTOS. COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE SERVICIO. (2231-01)

M.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTO CIRCULAR DE PARED SIMPLE HELICOIDAL DE ACERO GALVANIZADO, DE 160 MM DE DIÁMETRO Y 0,7 MM DE ESPESOR, SUMINISTRADO EN TRAMOS DE 3 Ó 5 M, PARA INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN. INCLUYE: REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LOS CONDUCTOS. MARCADO Y POSTERIOR ANCLAJE DE LOS SOPORTES DE LOS CONDUCTOS. MONTAJE Y FIJACIÓN DE CONDUCTOS. COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE SERVICIO. (2231-02)

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE VENTILADOR HELICOCENTRÍ- FUGO TD-500/150-160 CAUDAL 500 m3/h PRESIÓN 150 Pa EN PRESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS APROBADO POR LA DIRECCIÓN

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

FACULTATIVA, DE BAJO PERFIL, SILENCIOSOS, FABRICADOS EN PLÁSTICO, CON ELEMENTOS ACÚSTICOS (ESTRUCTURA INTERNA PERFORADA QUE DIRECCIONA LAS ONDAS SONORAS, Y AISLAMIENTO INTERIOR FONOABSORBENTE) CUERPO MOTOR DESMONTABLE. MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA, DE ALTO RENDIMIENTO Y BAJO CONSUMO, ALIMENTACIÓN 230V±15% /50-60HZ, IP44, RODAMIENTOS A BOLAS Y CAJA DE BORNES EXTERNA. VELOCIDAD REGULABLE 100% MEDIANTE POTENCIÓMETRO UBICADO EN LA CAJA DE BORNES O MEDIANTE CONTROL EXTERNO. ENTRADA ANALÓGICA PARA CONTROLAR EL VENTILADOR CON UNA SEÑAL EXTERNA DE 0-10V. CAPACITADOS PARA TRABAJAR DE -20 A +40°C. INDICADOS PARA SOLUCIONAR MÚLTIPLES PROBLEMAS DE VENTILACIÓN EN APLICACIONES DOMÉSTICAS, COMERCIALES E INDUSTRIALES, DONDE EL BAJO NIVEL SONORO SEA UN ELEMENTO IMPORTANTE DE CONFORT. INCLUSO ELEMENTOS DE SOPORTE, AMORTIGUADORES DE GOMA, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-03)

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOCA DE VENTILACIÓN TIPO VÁLVULA DE DISCO PARA EXTRACCIÓN, COMPUESTA POR MARCO FRONTAL REDONDO EN CHAPA DE ACERO LACADO EN RAL 9010 (BLANCO) CON JUNTA DE MATERIAL ESPONJOSO. CON CUBIERTA EN EL PLATO DE VÁLVULA REGULABLE FABRICADO EN CHAPA DE ACERO LACADO EN RAL 9010 (BLANCO) PARA LA REGULACIÓN DE CAUDAL DE AIRE. CONTRATUERCA PARA EL BLOQUEO DE LA REGULACIÓN DEL CAUDAL DE AIRE, ASÍ COMO HUSILLO ROSCADO FABRICADOS EN ACERO GALVANIZADO. INCLUYE ARO DE MONTAJE FABRICADO EN PLÁSTICO, COLOR SIMILAR A RAL 9010 (BLANCO), O FABRICADO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO CON CIERRE EN BAYONETA, A DEFINIR POR DIRECCIÓN FACULTATIVA. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-04)

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJILLA DE TOMA DE AIRE EXTERIOR Y RETORNO, EN EJECUCIÓN CUADRADA CON LAMAS FIJAS Y VIERTEAGUAS QUE IMPIDEN LA ENTRADA DE LLUVIA O NIEVE EN EL SISTEMA DE CONDUCTOS Y REJILLA DE TELA METÁLICA ANTI-INSECTOS MONTADA EN LA PARTE POSTERIOR QUE PROTEGE CONTRA LA ENTRADA DE OBJETOS PEQUEÑOS. MARCO Y LAMAS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, INCLUYENDO MARCO DE MONTAJE ER. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-05)

UD.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJILLA DE TOMA DE AIRE, EN EJECUCIÓN CUADRADA CON LAMAS FIJAS Y VIERTEAGUAS QUE IMPIDEN LA ENTRADA DE LLUVIA O NIEVE EN EL SISTEMA DE CONDUCTOS Y REJILLA DE TELA METÁLICA ANTI-INSECTOS MONTADA EN LA PARTE POSTERIOR QUE PROTEGE CONTRA LA ENTRADA DE OBJETOS PEQUEÑOS. MARCO Y LAMAS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, INCLUYENDO MARCO DE MONTAJE. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-06)

UD.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJA PARA INSTALACIÓN INTEMPERIE DE 1400 X 660 MM CON MARCO PERIMETRAL, PERFIL Y LAMAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ANTI-INSECTOS DE ACERO GALVANIZADO Y CON MARCO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE EJECUCION, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADA. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-07)

M2.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTO RECTANGULAR DE ACERO GALVANIZADO Y 0,6 MM DE ESPESOR, JUNTAS TRANSVERSALES CON VAINA TIPO BAYONETA, JUNTAS LONGITUDINALES, SUMINISTRADO EN TRAMOS DE 1,5 M, PARA INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN. INCLUSO EMBOCADURAS, ACCESORIOS DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y PIEZAS ESPECIALES. INCLUYE: REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LOS CONDUCTOS. MARCADO Y POSTERIOR ANCLAJE Y SOPORTACIÓN A PARED DE LOS CONDUCTOS. MONTAJE Y FIJACIÓN DE CONDUCTOS. COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE SERVICIO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE SOPORTE, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-08)

UD.- REJILLA VENTILACION INTERIOR 525 X 225 MM DE REJILA INTERIOR DE ALUMINIO SIMPLE DEFLEXION CON COMPUERTA DE REGULACION DE 525X225 CONSTRUIDA CON PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO ANODIZADO, MARCO DE MONTAJE DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO EMBOCADURA A CONDUCTO, GARRAS DE ANCLAJE, PEQUEÑO MATERIAL, MANO DE OBRA DE MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA TOTALMENTE INSTALADA, CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. (2231-09)

UD.- VENTILADOR DE IMPULSIÓN 8.076 M3/H, 150 Pa DE CAJA DE VENTILACION HELICOIDALES PARA UN CAUDAL DE 8.122 M3//H Y UNA PRESIÓN DE 100 PA. FABRICADA EN CHAPA DE ACERO

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

GALVANIZADA CON AISLAMIENTO INTERIOR IGNIFUGO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 MM DE ESPESOR, HELICE DE ALUMINIO Y MOTOR TRIFASICO IP55. INCLUYENDO SOPORTACIÓN A PARED, ANTIVIBRATORIOS EN LA SOPORTACIÓN, BANDAS ELASTICAS IGNIFUGAS EN LAS CONEXIONES DE ASPIRACION E IMPULSION, PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE, MEDIOS AUXILIARES, TORNILLERÍA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. TOTALMENTE MONTADO Y CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. (2231-10)

UD.- SUMINISTRO DE VENTILADOR HELICOIDAL DE TEJADO EN IMPULSIÓN CON CUBO CENTRAL DE ALUMINIO PARA UN CAUDAL DE 5.000 M3/H Y 70 PA DE PRESIÓN, IP65. INCLUYENDO SISTEMA PARA SOPORTACION DEL VENTILADOR EN CUBIERTA CON BASE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO Y SOPORTES PARA COLOCACIÓN HORIZONTAL DEL VENTILADOR EN CUBIERTA Y INCLUYENDO P/P DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EVITAR ENTRADA DE AGUA A TRAVÉS DE LA SOPORTACIÓN, PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE, MEDIOS AUXILIARES, TORNILLERÍA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. TOTALMENTE MONTADO Y CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. (2231-11)

UD.- SUMINISTRO DE VENTILADOR HELICOIDAL DE TEJADO EN IMPULSIÓN CON CUBO CENTRAL DE ALUMINIO PARA UN CAUDAL DE 8.000 M3/H Y 70 PA DE PRESIÓN, IP65. INCLUYENDO SISTEMA PARA SOPORTACION DEL VENTILADOR EN CUBIERTA CON BASE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO Y SOPORTES PARA COLOCACIÓN HORIZONTAL DEL VENTILADOR EN CUBIERTA Y INCLUYENDO P/P DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EVITAR ENTRADA DE AGUA A TRAVÉS DE LA SOPORTACIÓN, PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE, MEDIOS AUXILIARES, TORNILLERÍA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. TOTALMENTE MONTADO Y CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. (2231-12)

UD.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJA PARA INSTALACIÓN INTEMPERIE DE 600 X 600 MM CON MARCO PERIMETRAL, PERFIL Y LAMAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ANTI-INSECTOS DE ACERO GALVANIZADO Y CON MARCO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE EJECUCION, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADA. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-13)

UD.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJA PARA INSTALACIÓN INTEMPERIE DE 800 X 495 MM CON MARCO PERIMETRAL, PERFIL Y LAMAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ANTI-INSECTOS DE ACERO GALVANIZADO Y CON MARCO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE EJECUCION, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADA.

CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-14)

UD.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJA PARA INSTALACIÓN INTEMPERIE DE 2200 X 990 M CON MARCO PERIMETRAL, PERFIL Y LAMAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ANTI-INSECTOS DE ACERO GALVANIZADO Y CON MARCO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MATERIAL DE EJECUCION, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. COMPLETAMENTE INSTALADA. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES. (2231-15)

CAPÍTULO X.- SEGURIDAD.

ARTÍCULO 2241.- EQUIPOS DE SEGURIDAD.

2241.1. Definición.

El presente apartado tiene por objeto definir las directrices e ideas de funcionamiento de las instalaciones de protección contra incendios diseñadas para el presente proyecto para alcanzar las condiciones de confort fijadas por el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales (RSCIEI) y el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código técnico de la Edificación (DB-SI).

2241.2. Generalidades

Serán de aplicación todas aquellas normas con relación a las instalaciones aquí descritas, aunque no hayan sido expresamente citadas, en concreto las relacionadas con la aplicación del DB-SI del Código Técnico de la Edificación, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales y Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

2241.3. Características y materiales.

2241.3.1. Extintores

Los tipos de extintores a distribuir en los edificios serán:

- Extintor portátil de polvo polivalente ABC de 6 kg de eficacia mínima 21A-113B serán ubicados en todos los edificios industriales de manera que desde cualquier punto del edificio no supere los 15 m de distancia hasta cualquier extintor.
- Extintor portátil de CO₂ de 5 kg de eficacia mínima 89B. Se instalarán en las zonas sensibles debido a la existencia de equipos electrónicos, eléctricos, cuadros eléctricos, etc. Este tipo de extintor siempre irá acompañado de otro de polvo polivalente ABC de 6 kg y eficacia mínima de 21A-113B.

2241.3.2. Señalización.

Según el RSCIEI, la señalización será requerida para las salidas de uso habitual o de emergencia, así como las instalaciones de protección contra incendios manuales, de modo que sean fácilmente localizables desde/ algún punto de la zona protegida por cada equipo, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 del 14 de abril. (Reglamento de Señalización de los centros de trabajo).

2241.4. Ejecución de las obras

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a las salidas y sobre soportes fijados a paramentos verticales de forma que la parte superior del extintor quede entre 80 y 120 cm del suelo.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramento vertical o pilar, completo de grapas de sujeción, y una placa de identificación en la que se indique la siguiente información:

- Nombre de fabricante.
- Tipo y capacidad de la carga de agente extintor.
- Fecha de caducidad.
- Tiempo de descarga.

Cada extintor tendrá certificado de distintivo de idoneidad y llevará instrucciones de manejo, situadas en lugar visible sobre calcomanía resistente a los agentes atmosféricos, expresados de forma sencilla, con figuras expresivas.

La señalización de emergencia estará fijada a paramentos verticales y se ubicarán en las localizaciones indicadas en los planos del proyecto.

2241.5. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (UD) realmente instalada y probada.

Serán de aplicación los siguientes precios del Cuadro de Precios:

UD.- EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTI BRASA EN SUPERFICIE, DE EFICACIA 21A/113B, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE, CERTIFICADO AENOR EN ARMARIO DE CHAPA CON CERRADURA PINTADO DE ROJO RAL 3000. COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TORNILLERÍA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.

(2241-01)

UD.- EXTINTOR PORTÁTIL DE NIEVE CARBÓNICA CO₂, DE EFICACIA 89B, CON 5 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON MANGUERA Y TROMPA DIFUSORA, CON ACCESORIOS DE MONTAJE, SEGÚN



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

NORMA UNE, CERTIFICADO AENOR EN ARMARIO DE CHAPA CON CERRADURA PINTADO DE ROJO RAL 3000. COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TORNILLERÍA, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y MANO DE OBRA. CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN MEMORIA, ANEJOS, PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. (2241-02)

UD.- PLACA SEÑALIZACION DE SALIDA EMERGENCIA DE SEÑAL DE LOCALIZACION DE SALIDA, SEGÚN NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL, APARAMENTA ESPECIAL, AYUDA DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADA (2241-03)

PARTE 23. OBRAS DE EDIFICACIÓN.

CAPÍTULO I.- ALBAÑILERÍA.

ARTÍCULO 2300.- FACHADAS Y PARTICIONES.

2300.1. Definición y ámbito de aplicación.

Elementos ejecutados con fábrica de ladrillo y fábrica de bloques de hormigón, para cerramiento de fachadas y divisiones interiores fijas sin función estructural.

2300.2. Generalidades.

2300.2.1. Comportamiento higrotérmico.

El aislamiento de los cerramientos, así como la comprobación de la imposibilidad de formación de condensaciones superficiales o interiores en las condiciones higrotérmicas más desfavorables se realizará según las prescripciones de la norma CTE DB-HS 1.

2300.2.2. Aislamiento acústico.

El aislamiento acústico a conseguir con los cerramientos deberá cumplir las exigencias de la vigente Norma CTE DB-HR.

2300.2.3. Resistencia al fuego.

Las fachadas deberán cumplir las condiciones de protección contraincendio que establece la CTE DB-SI.

2300.3. Materiales.

2300.3.1. Ladrillos cerámicos.

Cumplirán lo indicado en el artículo 221, 222 y 223 de este Pliego.

Serán del tipo, clase, dimensiones y resistencia especificados en el Pliego de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción CTE DB-F.

2300.3.2. Bloques de hormigón.

Cumplirán el artículo 229 de este PPTP.

Serán del tipo, categoría y grado especificados en las Normas UNE-EN 771-3:2004.

2300.3.3. Mortero de cemento.

Todos sus componentes cumplirán lo especificado para ellos en los artículos correspondientes de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cumplirán las Normas de ensayos UNE-EN 196 y UNE-EN 12350.

El tipo de mortero a usar será M-5(1:6) ó M-7,5(1:4), según la CTE DB-HS 1, que cumplirá lo especificado en el artículo 611 del presente Pliego.

El cemento a utilizar cumplirá con el artículo 202 de este Pliego.

En el caso en que la Dirección Facultativa ordenase algún tipo de aditivo, éstos deberán cumplir lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

2300.4. Ejecución.

2300.4.1. Cerramientos de fábrica de ladrillo.

Se ejecutarán según a lo especificado en las normas CTE DB-HS, CTE DB-HE, CTE DB-F y CTE DB-SI.

Se definirá el plano de fachada mediante plomos que se bajarán desde la última planta hasta la primera con marcas en cada uno de los pisos intermedios, debiendo dejarse referencias para que pueda ser reconstruido en cualquier momento el plano así definido.

Se colocarán miras sujetas con riostras con todas sus caras escuadradas y aplomadas cada cuatro metros (4 m) y siempre en cada esquina, quiebro o mocheta.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se marcarán en los pilares los niveles de referencia general de planta que corresponden a un metro (1 m) por encima del nivel del forjado terminado y también se marcarán los trazos del nivel de piso preciso para el pavimento e instalaciones.

Se marcarán en las miras los niveles de antepechos y dinteles de los huecos de fachada.

En cerramientos de dos (2) hojas se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada evitando que caigan al fondo de la cámara restos de mortero.

Las desviaciones admisibles serán las indicadas en el siguiente cuadro, según reflejado en el CTE DB-F:

Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica		
	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad ⁽¹⁾	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro ⁽²⁾	±25 mm
	Del muro capuchino completo	+10

⁽¹⁾ La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.
⁽²⁾ Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Entre la hilada superior del cerramiento y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm) que se rellenará posteriormente y al menos transcurridos veinticuatro horas (24 h) con mortero de cemento.

2300.4.2. Divisiones interiores fijas.

Para proceder a la construcción de las divisiones interiores fijas se sujetarán dos reglones bien aplomados en uno y otro extremo de la posición que ocupará el tabique, si éste no es de mucha longitud, o bien si éste es muy largo, se situarán otros intermedios.

En estos reglones se marcarán las anchuras de cada hilada, y con un cordel se irán subiendo sucesivamente las hiladas, montándolas sobre la base del tabique, que se habrá limpiado y nivelado bien.

Las hiladas se ejecutarán de tal manera que las juntas verticales no se correspondan en dos hiladas sucesivas; para conseguir esto, la segunda hilada se empezará con un ladrillo partido por la mitad.

Entre la hilada superior de las divisiones interiores fijas y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm) que se rellenará posteriormente, al menos transcurridas veinticuatro horas (24 h), con pasta de yeso y mortero de cemento.

El encuentro de estos elementos divisorios con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

La unión de las divisiones interiores fijas entre sí en esquina o cruce, y las uniones de éstos con los muros se ejecutarán con enjarje, pasándoles alternativamente las hiladas de uno a otro elemento.

Las rozas en los elementos de división interior para empotrar tubos o cajas de las instalaciones se realizarán sin degollar el tabique, tomándose para ello las precauciones necesarias.

En las divisiones interiores fijas construidos con mortero de cemento se tendrá en cuenta la retracción del mortero, por lo que se emplearán disposiciones que eviten las grietas.

En estos elementos no se admitirán desplomes superiores a cinco milímetros (5 mm) en una altura de dos metros (2 m).

2300.4.3. Fábrica de bloques de hormigón.

Se cumplirá el Artículo 10. Exigencias básicas de Seguridad Estructural (SE) definido en la parte I (capítulo 3. Exigencias básicas) del CTE Artículo 10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad y artículo 10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio y la Norma Tecnológica de la Edificación “Fábrica de Bloques” NTE-FFB, en su apartado “especificaciones”.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 12,5 cm.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

2300.5. [Recepción y control.](#)

2300.5.1. [Control de los materiales.](#)

El control de los materiales se realizará según los artículos correspondientes de este Pliego.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de Calidad» concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada, en la cuantía que determine la Dirección Facultativa en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

2300.5.2. [Control de la ejecución.](#)

2300.5.2.1. **Cerramientos.**

En los cerramientos de fábrica vista la unidad de inspección será de 400 m² con una frecuencia de dos (2) comprobaciones.

En las fábricas a revestir la unidad de inspección será de 600 m² con una frecuencia de dos (2) comprobaciones.

Los puntos de observación, según la fase de ejecución, serán los siguientes:

- REPLANTEO.

Replanteo del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

Juntas de dilatación, limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

Adecuación de los espesores del cerramiento a lo especificado en proyecto.

- EJECUCION DEL CERRAMIENTO.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros. Sismo: comprobar buen enlace con los elementos de entramado.

Colocación de las piezas:

- Existencia de miras aplomadas.
- Limpieza de la ejecución.
- Solapes de ladrillos o bloques (traba).

Dinteles: dimensión y entrega.

Arriostramiento durante la construcción. (Al terminar la jornada).

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior. (De 2 cm y relleno a las 24 horas, con mortero de cemento).

- Comprobación final.

Planeidad. Medida con regla de 2 metros.

Desplome. (≤ 10 mm. por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio).

Estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

2300.5.2.2. **Divisiones interiores fijas.**

El control de la ejecución de las divisiones interiores fijas se realizará según el cuadro adjunto:

CONTROLES A REALIZAR	NÚMERO DE CONTROLES	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA.
Replanteo	100%	Errores superiores a ± 2 cm. no acumulativos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

CONTROLES A REALIZAR	NÚMERO DE CONTROLES	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA.
Planeidad del paramento medido con regla de 2 cm.	Uno cada 245 m ² de panderete o tabicón.	Variaciones superiores a 1 cm.
Replanteo del panderete o tabicón.	Uno cada 25 m ²	Desplome superior a 1 cm. en 3 m.
Unión a otros tabiques	Uno por planta	Enjarje inferior al especificado

2300.5.2.3. Fábrica de bloques de hormigón.

El control de la ejecución de las fábricas de bloques de hormigón se realizará según los siguientes puntos:

- Control de replanteo de ejes
- Humedecido de los bloques en el momento de su puesta en obra
- Verticalidad de esquinas y paramentos, no admitiéndose más de 10 mm por planta
- Dimensionado de huecos
- Situación y verticalidad de juntas de dilatación
- Espesores de los muros ejecutados
- Planeidad de paramentos, realizada con regla de 2 m admitiéndose una variación de 10 mm.
- Se comprobará la estanqueidad
- Alineación y nivelación de las llagas, no mayor de 2 mm/m.
- Dosificación de morteros de agarre

2300.6. Medición y abono.

Los cerramientos de fábrica de ladrillo y las fábricas de bloques de hormigón se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutada, y los cerramientos de espesores superiores a un pie por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

Las divisiones interiores fijas de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutada.

Los precios de abono serán según el Cuadro de Precios siguiente:

M2.-FABRICA ARMADA DE 12 CM DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN DE 40X20X12 CM, PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO M5 DE CEMENTO CEM II/A-L 32,5 N, CON PLASTIFICANTE; RELLENOS DE HORMIGÓN, ARMADURA DE 8MM DE DIÁMETRO DE ACERO B 400 S, INCLUSO P.P. AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS; SEGÚN CTE. MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS MAYORES DE 1M2. (2300-60)

M2.-FABRICA RESISTENTE DE 20 CM DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE CARGA DE HORMIGÓN DE 40X20X20 CM, PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO M5 DE CEMENTO CEM II/A-L 32,5 N, CON PLASTIFICANTE; CONSTRUIDA SEGÚN CTE Y NCSR-02. MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS. (2300-65)

M2.- TABIQUE SENCILLO (15+48+15), CON PLACAS DE YESO LAMINADO, DE 78 MM DE ESPESOR TOTAL, FORMADO POR UNA ESTRUCTURA SIMPLE DE PERFILES DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE ANCHURA, A BASE DE MONTANTES (ELEMENTOS VERTICALES) SEPARADOS 400 MM ENTRE SÍ, CON DISPOSICIÓN NORMAL "N" Y CANALES (ELEMENTOS HORIZONTALES), A LA QUE SE ATORNILLAN DOS PLACAS EN TOTAL (UNA PLACA TIPO NORMAL EN CADA CARA, DE 15 MM DE ESPESOR CADA PLACA). INCLUSO BANDA ACÚSTICA DE DILATACIÓN AUTOADHESIVA; FIJACIONES PARA EL ANCLAJE DE CANALES Y MONTANTES METÁLICOS; TORNILLERÍA PARA LA FIJACIÓN DE LAS PLACAS; CINTA DE PAPEL CON REFUERZO METÁLICO Y PASTA Y CINTA PARA EL TRATAMIENTO DE JUNTAS. EL PRECIO INCLUYE LA RESOLUCIÓN DE ENCUENTROS Y PUNTOS SINGULARES, PERO NO INCLUYE EL AISLAMIENTO A COLOCAR ENTRE LOS MONTANTES. (2307-01)

M2.- TABIQUE MÚLTIPLE (12,5+12,5+70+12,5+12,5)/400 (70), CON PLACAS DE YESO LAMINADO, DE 120 MM DE ESPESOR TOTAL, FORMADO POR UNA ESTRUCTURA SIMPLE DE PERFILES DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 70 MM DE ANCHURA, A BASE DE MONTANTES (ELEMENTOS VERTICALES) SEPARADOS 400 MM ENTRE SÍ, CON DISPOSICIÓN NORMAL "N" Y CANALES (ELEMENTOS HORIZONTALES), A LA QUE SE ATORNILLAN CUATRO PLACAS EN TOTAL (DOS PLACAS TIPO NORMAL EN CADA CARA, DE 12,5 MM DE ESPESOR CADA PLACA). INCLUSO BANDA ACÚSTICA DE DILATACIÓN AUTOADHESIVA; FIJACIONES PARA EL ANCLAJE DE CANALES Y MONTANTES METÁLICOS; TORNILLERÍA PARA LA FIJACIÓN DE LAS PLACAS; CINTA DE PAPEL CON REFUERZO METÁLICO Y PASTA Y CINTA PARA EL TRATAMIENTO DE JUNTAS. EL PRECIO INCLUYE LA RESOLUCIÓN DE ENCUENTROS Y PUNTOS SINGULARES, PERO NO INCLUYE EL AISLAMIENTO A COLOCAR ENTRE LOS MONTANTES. (2307-02)

M².- ENLUCIDO EN PAREDES, CON PASTA DE ESCAYOLA. MEDIDO A CINTA CORRIDA DESDE LA ARISTA SUPERIOR DEL RODAPIÉ. (2331-02)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

M².- ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES CON MORTERO M5 (1:6). MEDIDO A CINTA CORRIDA. (2331.03)

M².- CERRAMIENTO DE FACHADA FORMADO POR PANELES ARQUITECTÓNICOS DE HORMIGÓN ARMADO Y ACABADO SUPERFICIAL DE LADRILLO CERÁMICO, DE 12CM DE ESPESOR, 3,3 M DE ANCHURA MÁXIMA, 20 M² DE SUPERFICIE MÁXIMA, RESISTENCIA A COMPRESIÓN > 25.000 KN/M² Y RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN > 4.000 KN/M², COMPUESTOS POR CEMENTO, ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA SELECCIONADA, MALLA ELECTROSOLDADA Y BARRAS DE REFUERZO DE ACERO, CON INCLUSIÓN O DELIMITACIÓN DE HUECOS. INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA DE LOS PANELES CON AYUDA DE GRÚA AUTOPROPULSADA, APUNTALAMIENTOS, PIEZAS ESPECIALES, ELEMENTOS METÁLICOS PARA CONEXIÓN ENTRE PANELES Y ENTRE PANELES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, LIMPIEZA E IMPRIMACIÓN DE LAS JUNTAS, Y SELLADO DE JUNTAS EN EL LADO EXTERIOR CON SILICONA NEUTRA SOBRE CORDÓN DE ESPUMA DE POLIETILENO EXPANDIDO DE CELDAS CERRADAS. TOTALMENTE MONTADO. INCLUYE: REPLANTEO DE PANELES Y ELEMENTOS DE ANCLAJE. POSICIONADO DE LOS PANELES EN SU LUGAR DE COLOCACIÓN. APLOMO Y APUNTALAMIENTO DE LOS PANELES. EJECUCIÓN DE ANCLAJES. REPASO DE PANELES. SELLADO DE JUNTAS. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DE PROYECTO, SIN DUPLICAR ESQUINAS NI ENCUENTROS, DEDUCIENDO LOS HUECOS DE SUPERFICIE MAYOR DE 3 M². (2338-01)

M².- LIMPIEZA MECÁNICA EN SECO DE FACHADA DE MORTERO EN ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AIRE A PRESIÓN HASTA ELIMINAR EL POLVO, LAS PARTÍCULAS ADHERIDAS Y LOS DETRITOS EXISTENTES, APLICANDO EL TRATAMIENTO POR FRANJAS HORIZONTALES COMPLETAS, CON VUELOS, CORNISAS Y SALIENTES. INCLUSO PRUEBAS PREVIAS NECESARIAS PARA AJUSTAR LOS PARÁMETROS DE LA LIMPIEZA Y EVITAR DAÑOS EN LOS MATERIALES, TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPO; INSPECCIÓN GENERAL DE LA FACHADA Y ELIMINACIÓN DE AQUELLOS ELEMENTOS QUE PUDIERAN DESPRENDERSE; ACOPIO, RETIRADA Y CARGA DE RESTOS GENERADOS SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR; CONSIDERANDO UN GRADO DE COMPLEJIDAD MEDIO. INCLUYE: MONTAJE Y PREPARACIÓN DEL EQUIPO. REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARA AJUSTE DE LOS PARÁMETROS DE LIMPIEZA. APLICACIÓN MECÁNICA DEL CHORRO DE AIRE A PRESIÓN. DESMONTAJE DEL EQUIPO. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE SOPORTE. RETIRADA Y ACOPIO DE LOS RESTOS GENERADOS. CARGA DE LOS RESTOS GENERADOS SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DE PROYECTO.

DM3.- APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO. COLOCADO. (0692-03)

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra, la ejecución de las distintas fábricas según proyecto, el control de las unidades, así como maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

CAPÍTULO II.- CUBIERTAS.

ARTÍCULO 2314.- CUBIERTAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO.

2314.1. Definición.

Se define en este artículo la ejecución de cubiertas ejecutadas con paneles metálicos de doble hoja de chapa de acero galvanizado con interposición de aislamiento, poliuretano, y de tapajuntas que garanticen su estanqueidad.

Será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación “Cubiertas de Tejados Galvanizados” NTE-QTG, CTE DB HS Salubridad, CTE DB HE Ahorro de energía, CTE DB HR Protección frente al ruido y CTE DB SI Seguridad en caso de incendio.

2314.2. Materiales.

Los dos paramentos metálicos serán perfiles nervados de chapa de acero galvanizado por inmersión en baño de zinc fundido según norma EN 10327:2004 y lacado.

Los tapajuntas serán perfiles del mismo material y 0,7 mm. de espesor.

El espacio comprendido entre las dos caras de los perfiles estará relleno completamente con espuma de poliuretano rígido inyectado, de 40 kg/m³ de densidad media.

2314.3. Ejecución de las obras.

El montaje de la cubierta se llevará a cabo según especificaciones en planos.

El ensamblaje entre paneles se realizará mediante el empleo de una plaqueta metálica fijada mediante tornillo, con una superficie de ajuste de 30 cm², Permitirá una sola fijación por correa y repartirá los esfuerzos evitando que el tornillo pueda perforar la chapa exterior.

Una vez ensamblados los paneles se colocarán los tapajuntas.

2314.4. Control.

2314.4.1. Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE-EN 10025-1:2006, UNE-EN 10025-2:2006, UNE-EN 10025-3:2006, UNE-EN 10025-4:2007, UNE-EN 10025-5:2007, UNE-EN 10025-6:2007, UNE-EN 10130:2008, UNE-EN 10051:1998 y UNE-EN 10131:2007 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE EN 10327:2007, UNE 41950-2:1994, UNE 41950-3:1994 y UNE 41950-3:1998 ERRATUM.

El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m. lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

2314.4.2. Control de la ejecución.

Ejecución de faldón de panel:

- Se vigilarán los solapos longitudinales, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de los paneles y la verificación de la junta, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m². o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distintos a los especificados y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.

Ejecución de canalón:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Se vigilará el sentido de colocación de las chapas de canalón, los solapos y se comprobará la estanqueidad en los empalmes, llevándose a cabo un control por la línea de canalón y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las chapas que conforman el canalón distinto al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados.
- Falta de estanqueidad.

2314.5. Medición y abono.

Salvo indicación en contrario en los documentos del Proyecto:

Las cubiertas de chapa de acero se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutada, en proyección horizontal, si lo ha sido de acuerdo a las especificaciones de Proyecto.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M².- CUBIERTA DE PANEL SANDWICH PREFORMADO POR DOS LAMINAS DE ALUMINIO DE 0,6 MM. ESPESOR CON RELLENO DE POLIESTIRENO DE DENSIDAD MEDIA 40KG/M3 CON UN ESPESOR DE 4 CM. FIJADO CON TORNILLOS, GANCHOS, PIEZAS ACCESORIAS, SOLAPES, MONTAJE Y CORRECTA ESTANQUEIDAD. (2314-02)

M².- CUBIERTA DE PANEL SANDWICH PREFORMADO POR DOS CHAPAS GRECADA DE PRFV, DE 0,6 MM. ESPESOR CON RELLENO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 4 CM. ESPESOR, FIJADO CON TORNILLOS, GANCHOS, PIEZAS ACCESORIAS, SOLAPES, MONTAJE Y CORRECTA ESTANQUEIDAD. (2314-03)

M².- FORJADO DE CUBIERTA INCLINADA DE ENTRAMADO LIGERO DE MADERA, FORMADO POR VIGUETAS, BROCHALES Y ZOQUETES DE MADERA ASERRADA, DE 5"X2" MM DE SECCIÓN, CLASE RESISTENTE C24 SEGÚN UNE-EN 338 Y UNE-EN 1912, , CON PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIÓTICOS, CON ACABADO CEPILLADO; CORTADOS Y NUMERADOS EN TALLER, MONTADOS EN OBRA CON CLAVOS, DE ACERO GALVANIZADO DE ALTA ADHERENCIA. (0698-10)

M².- CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA. (2319-01)

El precio incluirá las operaciones y elementos necesarios para su total terminación: preparación del soporte, suministro de los materiales, colocación de los paneles, colocación de los tapajuntas, pruebas de estanqueidad, así como cualquier material, medio, maquinaria o mano de obra necesaria para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Salvo indicación en contrario en los documentos del Proyecto, se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de superficie en proyección horizontal, incluyendo en el precio cualquier material, medio, maquinaria o mano de obra necesaria para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

CAPÍTULO IV.- REVESTIMIENTOS.

ARTÍCULO 2330.- ALICATADOS.

2330.1. Definición y ámbito de aplicación.

El presente artículo comprende las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos de revestimiento de paramentos (alicatados), con baldosas recibidas con mortero bastardo o con adhesivo y acabado rejuntado.

2330.2. Características de los materiales.

2330.2.1. Baldosas de gres.

Se emplearán baldosas de gres, lisas, de color blanco, de 20x20 cm, que cumplan las condiciones especificadas en el artículo 225 de este P.P.T.P.

2330.2.3. Azulejos cerámicos.

Se utilizarán azulejos de color blanco de 20 x 20 cm, que cumplan las condiciones especificadas en el artículo 226 de este P.P.T.P.

2330.2.5. Mortero de agarre.

Como mortero de agarre se utilizará uno de tipo bastardo de cemento y cal M5-(1:1:7).

Para los enlechados se utilizará cemento blanco tipo BL II 42,5 R, según RC-16.

Los materiales que forman los morteros y enlechados cumplirán los artículos 611 y 612 del presente Pliego.

2330.2.6. Adhesivo.

Adhesivo cementoso de ligantes mixtos para la colocación de revestimientos cerámicos interiores.

Los componentes de este adhesivo serán los siguientes; cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos y resinas sintéticas, que garantizan gran fuerza de agarre, buena trabajabilidad y resistencia al envejecimiento.

2330.3. Ejecución de las obras.

En general se seguirá lo dispuesto en la NTE-RPC. Revestimiento de paramentos chapados y NTE-RPA-4. Revestimiento de paramentos alicatados.

El alicatado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se asentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación, a junta seguida, formando las juntas líneas recta en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

El alicatado se colocará sobre paramento limpio, lavado y aplomado.

Los taladros que se realicen en los azulejos para pasos de tuberías tendrán un diámetro de un centímetro (1 cm), mayor que el diámetro de éstas.

Los cortes y taladros se harán mecánicamente con instrumentos adecuados. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

Sobre toda la cara posterior del azulejo se extenderá el mortero con espesor de un centímetro (1 cm). Se ajustará a golpe, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar.

Se extenderá lechada de cemento blanco con rejuntado del alicatado. Los azulejos se limpiarán con estropajo seco doce horas (12 h) después de efectuado el rejuntado.

Inmediatamente después de terminado el alicatado, deberán limpiarse todas las superficies vistas con cepillos de fibra dura y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera sin rayar el vidriado.

2330.4. Recepción y control.

2330.4.1. Control de materiales.

El Control de recepción se realizará en laboratorio homologado comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en este Pliego, según el tipo de material y su uso como revestido de paramento.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2330.4.2. Control de la ejecución.

Se realizará según el cuadro adjunto:

UNIDAD	CONTROLES A REALIZAR	NÚMERO DE CONTROLES	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA
Alicatado con mortero bastardo	Aplicación del mortero de agarre.	Uno (1) por cada treinta metros cuadrados (30 m²) pero no menos de uno (1) por local.	Variaciones en el espesor superior a un centímetro (1 cm) de lo especificado. No cubre totalmente la cara posterior del azulejo.
	Azulejos cortados o taladrados.	Inspección visual	Taladros de dimensiones superiores a las especificadas.
	Juntas	Uno (1) por cada treinta metros cuadrados (30 m²) pero no menos de uno (1) por local.	No son paralelas entre sí, con tolerancia de ± 1 milímetro (1 mm) en un metro (1 m.) de longitud.
	Planeidad del alicatado en todas las direcciones, medida con regla de 2 m.	Un (1) paramento por local.	Variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

2330.5. Medición y abono.

Los alicatados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra incluyendo mochetas.

Se abonarán según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

M2.-REVESTIMIENTO INTERIOR CON MOSAICO DE GRES ESMALTADO, CON TESELAS DE 30X30X5 MM MONTADAS SOBRE UNA MALLA, GAMA MEDIA, CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<3%, GRUPO BIB, SEGÚN UNE-EN 14411. SOPORTE: PARAMENTO DE HORMIGÓN, VERTICAL, DE HASTA 3 M DE ALTURA. COLOCACIÓN: EN CAPA FINA CON ADHESIVO CEMENTOSO MEJORADO, C2 TE, SEGÚN UNE-EN 12004, CON DESLIZAMIENTO REDUCIDO Y TIEMPO ABIERTO AMPLIADO, REJUNTADO: CON MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO MEJORADO, CON ABSORCIÓN DE AGUA REDUCIDA Y RESISTENCIA ELEVADA A LA ABRASIÓN TIPO CG 2 W A, COLOR BLANCO, EN JUNTAS DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUYE: PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE SOPORTE. REPLANTEO DE LOS NIVELES, DE LA DISPOSICIÓN DE PIEZAS Y DE LAS JUNTAS. CORTE DE LAS MALLAS. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL MATERIAL DE COLOCACIÓN. FORMACIÓN DE JUNTAS DE MOVIMIENTO. COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS. REJUNTADO. ACABADO Y LIMPIEZA FINAL. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DE PROYECTO, DEDUCIENDO LOS HUECOS DE SUPERFICIE MAYOR DE 3 M². (2330-02)

El precio incluirá el suministro, puesta en obra de los materiales, la ejecución de la unidad de obra y su total terminación conforme al proyecto. Se incluirán además los cortes, piezas especiales de todo tipo, rejuntado y limpieza. Asimismo, incluirán todos los materiales, medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 2334.- REVESTIMIENTO DE SUELOS.

2334.1. Definición y ámbito de aplicación.

Comprende este artículo las condiciones que deben reunir los materiales y los trabajos referentes a la ejecución de revestimientos de suelos.

2334.2. Materiales.

Estarán formados por los elementos siguientes:

- Arena para nivelación.
- Mortero de cemento M-40 (1:6).
- Adhesivo cementoso.
- Lechada de cemento.
- Solera con tratamiento superficial de pinturas de resinas de poliuretano.
- Revestimiento baldosa de granito de 3 cm de espesor.
- Solado baldosas de terrazo 40x40 cm. marmolillo grano medio.
- Solado baldosas de gres compacto 40x40 cm.
- Revestimiento pavimento mortero autonivelante epoxi.
- Suelo elevado registrable baldosas linóleo.
- Rodapié rebajado de terrazo 40x7 cm.
- Rodapié granito 40x7x1,5 cm.

2334.3. Almacenamiento.

Las piezas, estarán protegidas durante el transporte.

Se conservarán empaquetados hasta el momento de su uso.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo.

Se almacenarán en lugares cubiertos, protegidos de acciones externas (golpes, manchas, ácidos, etc.)

2334.4. Ejecución.

El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel apto para la colocación del pavimento.

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de arena de hasta dos centímetros (2 cm.) de espesor medio. Sobre ésta se irá extendiendo una capa de mortero de cemento de nivelación, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero, a medida que ésta se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas no inferiores a un milímetro (1 mm), respetando las juntas de la capa de mortero si las hubiese.

Por último, y tras limpiar el suelo y humedecer las juntas, se extenderá la lechada de cemento para el relleno de juntas y una vez seca se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

Los revestimientos no se pisarán durante los cuatro (4) días siguientes.

Pasadas este plazo, se deberán pulir los pavimentos que lo necesiten.

En los lugares indicados en planos, se instalarán, en las solerías de terrazo, juntas de movimiento de P.V.C. extruido.

2334.5. Recepción y control.

2334.5.1. Recepción de los materiales.

Cuando el material llegue a la obra con marca o sello de calidad o de conformidad que garantice sus características, su control de recepción se podrá realizar comprobando únicamente que el material suministrado corresponde al especificado en la Documentación Técnica. En caso contrario,

se realizarán los controles de obra normativos que indique la Dirección Facultativa, comprobándose en laboratorio aquellas características intrínsecas que se considere necesario en cada caso.

2334.5.2. Control de la ejecución.

El control de la ejecución se realizará en las condiciones que marca el apartado "Control" de las NTE.RS correspondientes.

2334.6. Medición y abono.

Los revestimientos de suelo se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, sobre planos, si lo han sido conforme a este proyecto.

Se abonarán a los precios siguientes del Cuadro de Precios.

M2.-REVESTIMIENTO DE PAVIMENTO CONTINUO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICACIÓN DE IMPRIMACIÓN A BASE DE RESINA EPOXI, CAPA BASE DE MORTERO AUTONIVELANTE Y CAPA DE SELLADO CON REVESTIMIENTO ELÁSTICO PARA INTERIORES DE COLOR GRIS CLARO Y ACABADO BRILLANTE. INCLUYE: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE SOPORTE. REPLANTEO DE LAS JUNTAS Y PAÑOS DE TRABAJO. APLICACIÓN DE LA CAPA DE MORTERO. SE MEDIRÁ, EN PROYECCIÓN HORIZONTAL, LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. (2331-40)

ML.-RODAPIE DE BALDOSAS DE GRES COMPACTO DE 10X20 CM. RECIBIDAS CON ADHESIVO SOBRE MORTERO M-5 (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, APLOMADO DE LA CAPA DE MORTERO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO. (2334-55)

M2.-PAVIMENTO INTERIOR DE PIEZAS DE GRES ESMALTADO, DE 360X360X10 MM MONTADAS SOBRE MALLA, GAMA MEDIA, CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<3%, GRUPO BIB, SEGÚN UNE-EN 14411, CON RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD>45 SEGÚN UNE 41901 EX Y RESBALADICIDAD CLASE 3 SEGÚN CTE. SOPORTE: DE MORTERO DE CEMENTO. COLOCACIÓN: EN CAPA FINA Y MEDIANTE ENCOLADO SIMPLE CON ADHESIVO CEMENTOSO, C1 TE, SEGÚN UNE-EN 12004, CON DESLIZAMIENTO REDUCIDO Y TIEMPO ABIERTO AMPLIADO. REJUNTADO: CON MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L, COLOR BLANCO, EN JUNTAS DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUYE: LIMPIEZA Y COMPROBACIÓN DE LA SUPERFICIE SOPORTE. REPLANTEO DE LOS NIVELES DE ACABADO. REPLANTEO DE LA DISPOSICIÓN DE LAS PIEZAS Y JUNTAS DE MOVIMIENTO. APLICACIÓN DEL ADHESIVO. COLOCACIÓN DE LAS CRUCETAS. COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS A PUNTA DE PALETA. FORMACIÓN DE JUNTAS DE PARTICIÓN, PERIMETRALES Y ESTRUCTURALES. REJUNTADO.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

ELIMINACIÓN Y LIMPIEZA DEL MATERIAL SOBRENTE. LIMPIEZA FINAL DEL PAVIMENTO. SE MEDIRÁ LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA SEGÚN ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. (2334-60)

Estos precios incluyen el suministro y puesta en obra de los materiales, así como los materiales, mano de obra, y maquinaria necesarios para la completa y correcta ejecución de estas unidades de obra, según lo especificado en el presente artículo, los epígrafes de los precios relacionados.

ARTICULO 2335.- REVESTIMIENTO DE TECHOS.

2335.1. Definición y ámbito de aplicación.

Son revestimientos de techos no adosados al forjado o estructura principal, con el fin de reducir la altura de un local, ocultar la estructura o las conducciones que discurren bajo el forjado y/o aumentar el aislamiento termoacústico.

A efectos del presente proyecto se colocarán falsos techos continuos de plancha de escayola lisa con fijación de cañas.

2335.2. Materiales.

Elementos de fijación y sustentación: Cañas

Pasta de escayola que cumplirá las especificaciones del artículo 203 del presente Pliego.

Planchas de escayola lisa fabricadas con escayola reforzada con esparto en he-bras, fibras de vidrio, de nylon o arpillera. No presentarán una humedad superior al diez por ciento (10%) en peso, en el momento de su colocación.

2335.3. Ejecución.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación «Techos continuos», RTC.

Se fijarán al techo con cañas recibidas con pellada de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. La pasta de escayola tendrá una proporción de 80 l. de agua por cada 100 Kg de escayola. Debe disponerse un mínimo de tres fijaciones por m² de plancha, uniformemente repartidas y no alineadas.

La colocación de las planchas se realizará disponiendo las planchas sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones de planchas longitudinalmente en el sentido de la luz rasante y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas cinco milímetros (5 mm) de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m, y se formarán con un trozo de plancha recibido por un lado con pasta de escayola y libre por el otro.

El relleno de las uniones entre planchas se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola. La pasta de escayola tendrá una proporción de 80 l. de agua por cada 100 Kg de escayola. Se acabará por la cara inferior con pasta de escayola, en una proporción de 100 l. de agua por cada 100 Kg de escayola.

2335.4. Control de Calidad.

2335.4.. Materiales Ensayo de recepción.

Tamaño del lote: 1500 placas o fracción por tipo.

Características a determinar mediante ensayo:

- Aspecto y dimensiones (s/ 6 placas): UNE 102021, 102022, 102033.
- Planicidad y desviación angular (s/ 6 placas): UNE 102021, 102022, 102033.
- Masa por unidad de superficie (s/ 6 placas): UNE 102021, 102022, 102033.
- Humedad (s/ 6 placas): UNE 102021, 102022, 102033.

En caso de que la partida llegada a obra traiga distintivo de calidad (Sello INCE-Marca AENOR. Homologación MICT) no se realizarán pruebas de recepción, a no ser que la Dirección Facultativa ordene lo contrario.

2335.4.2. Control de ejecución.

En techos continuos, se realizará un control por cada 20 m² de ejecución, pero no menos de uno por local, de cada uno de los siguientes apartados:

- Fijación de las cañas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Número de cañas por cada m² de techo continuo.
- Planeidad en todas las direcciones, comprobada con regla de 2 m.
- Relleno de las uniones entre planchas.
- Separación de la plancha de escayola con los paramentos.
- Se rechazará la aceptación en los siguientes supuestos:
- Fijación deficiente de las cañas
- Que haya menos de 3 cañas por m² de falso techo.
- Errores en la planeidad superiores a 4 mm. (2 mm./ml.)
- Defectos visibles de relleno o acabado de juntas.
- Separación menor de 5 mm. entre las planchas perimetrales y los paramentos.

Se incluye en el precio la formación de tabicas y foseados en aquellos lugares donde sea necesario estéticamente.

2335.5. Medición y abono.

Los revestimientos de techos se abonarán por metros cuadrados (m²), medida la superficie realmente ejecutada conforme a este proyecto.

Se abonarán al siguiente precio:

M2.-FALSO TECHO REGISTRABLE SUSPENDIDO, SITUADO A UNA ALTURA MENOR DE 4 M, CONSTITUIDO POR: ESTRUCTURA: PERFILERÍA VISTA ACABADO LACADO, COLOR BLANCO, COMPRENDIENDO PERFILES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SUSPENDIDOS DEL FORJADO O ELEMENTO SOPORTE CON VARILLAS Y CUELQUES; PLACAS: PLACAS DE ESCAYOLA, DE SUPERFICIE FISURADA, 60X60 CM. INCLUSO PERFILES ANGULARES, FIJACIONES PARA EL ANCLAJE DE LOS PERFILES Y ACCESORIOS DE MONTAJE. INCLUYE: REPLANTEO DE LOS EJES DE LA TRAMA MODULAR. NIVELACIÓN Y FIJACIÓN DE LOS PERFILES PERIMETRALES. REPLANTEO DE LOS PERFILES PRIMARIOS DE LA TRAMA. SEÑALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE ANCLAJE AL FORJADO O ELEMENTO SOPORTE. NIVELACIÓN Y SUSPENSIÓN DE LOS PERFILES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE LA TRAMA. CORTE DE LAS PLACAS. COLOCACIÓN DE LAS PLACAS. RESOLUCIÓN DE ENCUENTROS Y PUNTOS SINGULARES. SUPERFICIE MEDIDA ENTRE PARAMENTOS, SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTO, SIN DESCONTAR HUECOS PARA INSTALACIONES. (2335-10)

Este precio incluye el suministro y colocación de todos los materiales, así como las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad de obra, aunque no hayan sido expresamente mencionadas.

CAPÍTULO V.- PINTURAS.

ARTÍCULO 2341.- PINTURAS PLÁSTICAS.

2341.1. Definición y ámbito de aplicación.

Son revestimientos continuos con pinturas sobre los paramentos horizontales y verticales indicados en este proyecto y que situados en el interior y en el exterior, sirven como elemento protector o decorativo de los mismos.

Se empleará pintura plástica, que cumplirá las condiciones que se especifican en el artículo 266 de este PPTP y en la NTE-RPP, Revestimientos de Paramentos.

2341.2. Características generales.

Para todos los casos de aplicación, la pintura en envase lleno y recientemente abierto será fácilmente homogeneizable por agitación con una espátula apropiada, y después de agitada no presentará coágulos, pieles o depósitos duros ni se observará flotación de pigmentos.

Las pinturas deberán ser fácilmente aplicables mediante el conveniente procedimiento y preparación, con buenas propiedades de nivelación y sin tendencia a desglosarse.

Para todos los casos de aplicación, la película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, con marcas de brocha poco acentuadas, si ha sido aplicada con este procedimiento, y estará exenta de granos y otras imperfecciones superficiales, no presentando defectos de estructura.

2341.3. Preparación del soporte.

2341.3.1. Condiciones generales.

La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del soporte, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.

Antes de la aplicación de la pintura estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea menor de doce grados centígrados (12°C) ni demasiado elevada, evitando en lo posible que el sol incida directamente sobre el paramento a pintar.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

2341.3.2. Preparación de la superficie del soporte.

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del seis por ciento (6%), habiéndose secado por aireación natural.

Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya manipulación o trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

2341.4. Aplicación de las pinturas.

Una vez preparada la superficie, se aplicarán las capas siguientes:

- Mano de fondo.
- Plastecido.
- Nueva mano de fondo.
- Dos manos de acabado.

2341.5. Recepción y control.

2341.5.1. Control de los materiales.

Se llevará a cabo de acuerdo con las prescripciones del artículo 266 del presente Pliego.

2341.5.2. Control de la ejecución.

Se realizarán, mediante inspecciones generales, las comprobaciones indicadas en el cuadro siguiente:

UNIDAD	CONTROLES A REALIZAR	CONDICIONES DE NO ACEPTACION AUTOMÁTICA
Pintura plástica lisa sobre ladrillo, yeso y cemento.	Comprobación del soporte	Se aprecian humedades, manchas de moho, eflorescencias, manchas de óxido.
	Preparación del soporte	Falta la mano de fondo.
	Acabado	Aspecto y color distinto al especificado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

UNIDAD	CONTROLES A REALIZAR	CONDICIONES DE NO ACEPTACION AUTOMÁTICA
		Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.

2341.6. Medición y abono.

La pintura plástica se medirá y abonará por superficie (m²) realmente ejecutada según planos, si lo han sido conforme a este proyecto.

Se abonará según el siguiente precio del Cuadro de Precios:

M2.-PINTURA PLASTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACION SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA. (2341-01)

Estos precios incluirán el suministro, preparación del soporte y puesta en obra de la pintura, mano de obra y maquinaria necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

CAPÍTULO VI.- CARPINTERÍA.

ARTÍCULO 2350.- CARPINTERÍA DE ACERO.

2350.1. Definición y ámbito de aplicación.

Se recogen en este artículo las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos denominados de carpintería metálica.

La carpintería metálica comprenderá los cerramientos de huecos realizados con carpintería de acero y recibida a los haces interiores del hueco.

2350.2. Materiales.

2350.2.1. Puerta y ventanas de hojas abatibles.

La carpintería de acero estará formada por perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío o de acero inoxidable (art. 253 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Los perfiles de las ventanas cumplirán las medidas y tolerancias establecidas en la Norma UNE 36536:1973.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de 0,5 mm. de espesor. Sus encuentros se cubrirán con cantoneras del mismo material. Por la parte exterior de la hoja de las ventanas se colocará un vierteaguas soldado por puntos al perfil horizontal inferior del cerco.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Los planos formados por la hoja y el cero serán paralelos en posición de cerrado.

Llevarán un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernios o bisagras.

La carpintería será estanca al agua bajo caudal de 0,12 l/min. m² y con presión estática de 4 mm. de columna de agua y no permitirá un paso de aire superior a 60 m³/h.m².

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

El conjunto cumplirá todas las prescripciones en lo relativo al aislamiento termoacústico especificadas en CTE DB-HS, CTE DB-HR y CTE DB-HE.

[2350.3. Protección anticorrosiva y acabados.](#)

[2350.3.1. Protección por galvanizado.](#)

Sobre la carpintería de acero no galvanizado que así se especifique en proyecto, se efectuará un recubrimiento galvanizado en caliente para proporcionar al acero una protección frente a la corrosión.

Las características de este tipo de recubrimiento, obtenido por inmersión en zinc fundido, así como los métodos de ensayo para su determinación serán los establecidos en la Norma UNE-EN ISO 1461:2010.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Las características y las condiciones de recepción de la chapa de acero no aleado recubierta de zinc (galvanizada) en continuo, por inmersión en un baño de zinc fundido, destinada a sufrir conformación en frío, serán las especificadas en la Norma EN 10327:2004.

[2350.3.2. Imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.](#)

Las pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.
- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

Las pinturas de minio de plomo cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 270 del PG-3 tanto en lo referente a su composición, como de las características de la pintura líquida y de la película seca de pintura.

Cuando así se indique, se realizará este tipo de imprimación. La aplicación de la pintura de minio de plomo podrá ser realizada con brocha o pulverización, debiendo realizarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.).

El espesor mínimo de la pintura seca será de cuarenta micras (0,04 mm). Cuando la superficie a proteger sea acero nuevo y se prepare mediante chorreado abrasivo, se conseguirá, al menos, el grado Sa2 definido en la norma SIS 055900; cuando se prepare la superficie mecánicamente, se conseguirá, al menos, el grado St3 de la citada norma.

[2350.3.3. Capas de acabado.](#)

Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e imprimadas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.

La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización, aunque también se podrá realizar con brocha.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.)

El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).

Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.

No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40°C).

La Dirección Técnica definirá la capa de imprimación sobre la que se aplicará el acabado.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[2350.4. Recepción y control.](#)

En la recepción de las unidades de carpintería metálica se comprobarán los siguientes puntos:

- Espesor de la chapa de perfiles $\geq 0,8$ mm.
- Espesor de la chapa de junquillos $\geq 0,5$ mm.
- Inercia de los perfiles. (NTE-FCA).
- Uniones de los perfiles soldados en toda su longitud.
- Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificio de desagüe.
- Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- Distintivo de Calidad: Sello INCE para ventanas y puertas balconeras.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción.

[2350.4.1. Ensayos.](#)

- Pruebas de Funcionamiento:

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, sobre un 20% de la totalidad, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento de los mecanismos de maniobra y cierre.

- Prueba de escorrentía:

Se realizará una prueba de estanqueidad al agua conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable. El ensayo se realizará conforme a las especificaciones de la Norma UNE 85229:1985.

Se comprobará que las puertas tienen un comportamiento ante las variaciones de humedad de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 1294:2000.

[2350.5. Ejecución.](#)

El montaje será por atornillado en el caso de las puertas de acero de una y dos hojas. El resto de las puertas se ejecutará siguiendo las directrices y recomendaciones del fabricante.

[2350.6. Medición y abono.](#)

La carpintería metálica se medirá y abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie o por unidad (ud) realmente ejecutada y terminada, según se especifique en el precio, si lo ha sido conforme a este proyecto.

Se abonarán a los siguientes precios del cuadro de precios:

M2.-PUERTA METALICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 MM. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELASTICA. COLOCADA Y TERMINADA. (2350-01)

M2.-PUERTA CANCELA METÁLICA DE DOS HOJAS, GALVANIZADA EN CALIENTE, FORMADA POR FLEJES VERTICALES 10X20 MM SEPARADOS 200 MM Y SOLDADAS A TIRANTES 40X40X2 MM SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO SOPORTES, BISAGRAS, CERRADURA, MANILLA, ETC. TOTALMENTE COLOCADA. (2350-06)

UD.-PUERTA CANCELA ABATIBLE PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,00 X 2,00 M. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO $\varnothing 40$ MM. Y PERFILES TUBULARES LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA. (2350-30)

Los precios incluyen la ejecución en taller de los elementos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, recibidos, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

[ARTÍCULO 2351.- CARPINTERÍA DE ALUMINIO.](#)[2351.1. Definición y ámbito de aplicación.](#)

Reciben este nombre los cerramientos de huecos de fachada e interiores, realizados con carpintería de perfiles de aleación de aluminio y recibidas a los haces interiores del hueco.

A efectos del presente proyecto se colocarán ventanas fabricadas con perfilería de aluminio.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2351.2. Materiales.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación «Aleaciones ligeras», FCL.

El conjunto cumplirá las prescripciones en lo relativo al aislamiento termoacústico especificadas en CTE DB-HS, CTE DB-HR y CTE DB-HE.

Estará formado por perfiles de aleación de aluminio, según Norma UNE 38.337, con espesor medio mínimo de un milímetro y medio (1,5 mm). Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Los precercos serán perfiles tubulares conformados en frío de acero galvanizado.

Los junquillos serán de aleación de aluminio de un milímetro (1 mm.) de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil de la hoja y en toda su longitud.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura y escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros tomarán ángulo recto. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos.

Todos los elementos deberán cumplir las especificaciones de las Normas UNE 7.126, 38.001, 38.002, 38.011, 38.012, 38.014, 38.016, 38.066, 38.337.

El acristalamiento de las carpinterías de ventanas se ejecutará con luna pulida flotada, que cumplirá las especificaciones del artículo 296 del presente Pliego.

2351.3. Recepción y control.

2351.3.1. Control de los materiales.

Se realizarán las siguientes comprobaciones de los materiales que se reciban en obra:

2351.3.2. Control de la ejecución.

Se controlarán una (1) de cada diez (10) unidades de Carpintería realizándose un mínimo de dos (2) comprobaciones. Las comprobaciones a realizar serán:

- Preparación del hueco:

- Replanteo. Dimensiones.
- En caso de prepararse de antemano el hueco se fijarán las tolerancias en límites absorbibles por la junta.
- En caso de existir precerco: Comprobar si existen alabeos o descuadres.
- Fijación:
 - Comprobación y fijación del cerco.
- Sellado. Precauciones:
 - Protección del contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existiese precerco mediante pintura de protección (bituminosa).

2351.3.3. Pruebas de servicio.

- Pruebas de Funcionamiento:

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, sobre un 20% de la totalidad, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento de los mecanismos de maniobra y cierre.

- Prueba de escorrentía:

Se realizará una prueba de estanqueidad al agua conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable. El ensayo se realizará conforme a las especificaciones de la Norma UNE 85229:1985.

2351.4. Medición y abono.

La carpintería de aluminio se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutada y terminada conforme a este proyecto.

Se abonarán a los siguientes precios del cuadro de precios:

M2.-VENTANA DE HOJAS FIJAS EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACION DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 MM. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 MICRAS, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 MICRAS, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACION, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA. (2351-01)



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

M2.-VENTANA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACION DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 MM. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 MICRAS, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 MICRAS, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACION, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA. (2351-05)

Los precios incluyen la ejecución en taller de los elementos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, recibidos, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

Los precios incluyen además el acristalamiento de la carpintería con luna pulida flotada.

PARTE 24. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.

CAPÍTULO II.- OPERACIONES DE REVEGETACIÓN.

ARTÍCULO 2410.- APOORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

2410.1. Definición.

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados en las zonas ajardinadas previstas.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

2410.2. Materiales.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisicoquímica y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación de la explanación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características fisicoquímicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm > 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada.
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

2410.2. Mantenimiento y conservación en acopios.

La conservación de la tierra vegetal utilizable en acopios se llevará a cabo conforme a las siguientes instrucciones:

- Si la tierra va a estar almacenada más de 6 meses los montones serán sembrados con veza (Vicia villosa) para su entierro antes de granar como abono verde.
- Remover la tierra cuando esté seca y cuando el contenido en humedad sea inferior al 75%. No debe realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc, durante los días o periodos de lluvia, ya que se forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
- Regar los apiles en periodos de elevada sequedad ambiental, especialmente estival.
- Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por viento y agua, especialmente en periodo de lluvias intensas y vientos fuertes.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[2410.4. Condiciones del proceso de ejecución](#)

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse con la maquinaria adecuada que ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal se realizará en capas homogéneas con el espesor indicado en planos.

Deberá tenerse en cuenta que cualquier operación con tierra vegetal (excavar, transportar, acopiar, etc.) no debe hacerse en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, lo que la perjudica e incluso puede llegar a inutilizarla para trabajos posteriores.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio.

[2410.5. Medición y abono.](#)

El extendido del manto de tierra vegetal se medirá por m3 y abonará en el precio:

M3.-EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CABALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO. (2410-01)

Las operaciones incluirán las labores de conservación de la tierra vegetal en el acopio, su carga en el mismo, transporte desde cualquier distancia a la que esté situado el acopio hasta su lugar de utilización, descarga, extendido, siguiendo las indicaciones de los Planos, remoción y limpieza del material.

ARTICULO 2412.- SIEMBRA A VOLEO.

[2412.1. Definición.](#)

Se define como siembra el procedimiento de repoblación artificial que consiste en la diseminación por el terreno de las semillas de las especies que se intentan propagar.

[2412.2. Materiales.](#)

[2412.2.1. Semillas.](#)

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”.

En particular se verificará que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos, ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna. A efectos del presente proyecto, las especies integrantes de la mezcla de semillas son:

Nombre Científico	Familia	Porcentaje
<i>Agrostis castellana</i>	<i>Poaceae</i>	25 %
<i>Fesuca ampla</i>	<i>Poaceae</i>	25 %
<i>Trifolium repens</i>	<i>Leguminoseae</i>	25 %
<i>Medicago sativa</i>	<i>Leguminoseae</i>	25 %

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

[2412.2.2. Agua.](#)

El agua actúa como vehículo para el abono a proyectar en la siembra y para obtener el grado de humedad necesaria en el terreno para garantizar la germinación. Se admiten, para este uso, todas las aguas aptas para el uso agrícola.

[2412.2.3. Fertilizantes y afines.](#)

Siempre que el análisis del suelo y la mezcla de semillas no lo desaconseje, serán adecuados todos los fertilizantes minerales u orgánicos, con los contenidos garantizados y de descomposición lenta y gradual del nitrógeno (abonos de liberación controlada), pudiéndose combinar con ácidos húmicos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

La dosis a aportar depende de las características edafológicas del terreno, del tipo de mantenimiento y del tipo de cubierta vegetal a implantar, pero siempre debe dar respuesta a las necesidades del primer ciclo vegetativo del cultivo.

Los fertilizantes minerales se ajustarán a las especificaciones de la legislación vigente.

También se dispondrá de la maquinaria auxiliar siguiente para llevar a término la siembra:

Un camión cisterna o grupo de bombeo auxiliar para el aprovisionamiento de agua a la siembra.

Un camión para el transporte de las semillas, abonos y el resto de los materiales para la realización de la siembra.

2412.3. Ejecución.

Se ha proyectado la realización de siembras (S) en las zonas neoformadas de los enlaces, entre los ramales, así como en los tramos a revegetar de los cauces afectados.

Con anterioridad a la realización de las siembras manuales, se habrá procedido a la adecuada preparación del terreno, y a la adición de tierra vegetal con un espesor de 40 cm en todas las superficies, según prescripciones del artículo 2410, con el fin de proporcionar un sustrato favorable a las semillas.

Las siembras se realizarán durante los meses de octubre, noviembre, febrero y marzo.

Las semillas deben incorporarse al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura 1-2 veces el diámetro máximo de la semilla, y en ningún caso más de 1 cm. Esta operación facilita la germinación de las semillas al permitir que esta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua en la zona superficial y a la vez protegiendo la semilla de la acción de pájaros e insectos.

A continuación, se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el sustrato.

Las superficies sobre las cuales se proyectan las siembras deberán tener un grado de humedad adecuado, por lo tanto, si estas superficies, en el momento de efectuar la siembra, no tuviesen el grado de humedad óptimo, se llevará a cabo un riego de las mismas, previa a la realización de dicha

actividad, aportando 2 litros de agua por metro cuadrado, según la necesidad del caso y el mes en el que nos encontremos.

Con posterioridad a la ejecución de las siembras, se aplicará un riego de implantación inmediatamente después, con la cantidad de 2 litros por metro cuadrado. La aplicación se hará mediante agua pulverizada y nunca con mucha presión.

2412.4. Operaciones de conservación y mantenimiento.

Las labores de conservación y mantenimiento, que se han valorado independientemente de los precios unitarios de la ejecución de la unidad de siembra, comprenden: los trabajos de limpieza y tratamientos fitosanitarios si estos fuesen necesarios ejecutarlos por la aparición de plagas o enfermedades que pongan en peligro las siembras realizadas.

2412.4.1. Siegas.

Con el fin de que las siembras se desarrollen sanas y vigorosas para que cumplan al máximo la función para las que han sido implantadas, se cortará la hierba siempre que el cincuenta por ciento (50%) de la vegetación alcance entre 20 a 25 cm de altura. Esto representa una media de aproximadamente una siega anual, pero debe tenerse en cuenta que la frecuencia de los cortes depende esencialmente de la velocidad de crecimiento de las especies vegetales, del clima, y de la fertilidad del suelo.

Por tanto, se considera necesario realizar dos siegas de las superficies sembradas al año, una en el mes de Junio para evitar el riesgo de incendio y la otra en Noviembre para mejorar el desarrollo de la plantación. Por tanto, se proyectan 4 siegas en el total de los dos años de mantenimiento.

Siempre que las siembras presenten un buen estado sanitario y no se encuentren afectadas por plagas importantes, no será necesario retirar la hierba cortada, pero sí acumularla en lugares adecuados o repartirlas por el terreno a modo de abono. Nunca podrán obstruir cunetas o sumideros.

Para las operaciones de siega podrá utilizarse la tradicional guadaña o equipos mecánicos especialmente diseñados para realizar estas labores.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2412.4.2. Riegos.

En las superficies sembradas se recomienda dar dos riegos de mantenimiento durante el periodo de germinación y nascencia de manera que todo el tiempo que dure la germinación se mantenga la superficie del terreno con la humedad necesaria para que el tanto por ciento de la semilla germinada sea el previsto.

Una vez superado el periodo de nascencia y germinación se considerará suficiente para el mantenimiento de las siembras y desarrollo de sus raíces, el realizar únicamente un riego en el mes de mayo, ya que a partir de este mes se produce el agostamiento de las superficies sembradas debido al acusado déficit hídrico de la zona.

La dosis de cada riego será de 2 litros/m² de superficie como mínimo. Para evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos a efectuar en esta época del año se realizarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y si se dieran días de fuertes vientos, se regarán pasados éstos.

Por tanto, se considera suficiente el realizar un riego al mes, entre los meses de marzo y mayo. Por lo que se proyectan 3 riegos anuales de mantenimiento.

2412.4.3. Abonados.

Aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento y para aportar a las siembras los nutrientes necesarios para su perfecto desarrollo, y germinación, se deberán aportar abonos minerales complejos de tipo N-P-K (15-15-15) ó similar.

Por tanto, se realizará un abonado anual de las siembras generalmente en marzo coincidiendo con el primer riego de mantenimiento.

La dosis de abonado será función del fertilizante que se utilice y de su formulación por lo que se requerirá información al fabricante sobre la dosis necesaria para cultivos herbáceos. Una dosis aceptable sería la de 25 gramos de fertilizante por metro cuadrado de superficie a tratar de un abono tipo 15-15-15 ó similar.

2412.4.4. Resiembra de semillas.

La mezcla de semillas diseñada contiene especies herbáceas perennes. Por tanto, serán capaces de resembrarse perpetuándose mediante su propia semilla. Por lo tanto, no se hace necesaria la

realización de nuevas siembras. Pero, sin embargo, se debe vigilar la evolución de estas para garantizar la cobertura de la zona con vegetación. Si esto no ocurriese se haría necesario el ejecutar una resiembra.

2412.5. Control durante la ejecución y plazo de garantía.

El control resultará posible a partir de la primera siega, o bien, a los 30 días aproximadamente de la realización de la siembra.

Con la siembra a voleo se pretende cubrir toda la superficie, si aparecen zonas con calveros, claras... donde se hayan producido fallos en la siembra superiores al 40% de la superficie total sembrada, se resembrará.

2412.6. Verificaciones de los datos en obra.

2412.6.1. Verificaciones previas.

Las verificaciones previas ayudan a tomar en consideración las finalidades previstas. Antes de la ejecución, y teniendo en cuenta toda la documentación referida anteriormente, es necesario determinar y valorar las características de la zona de actuación y la idoneidad de preparar la superficie a sembrar con técnicas de ingeniería, enmiendas y aportación de mayor cantidad de tierras, una vez observada la realidad en obra que pueden diferir de las estimadas en gabinete.

2412.6.2. Verificaciones de aptitud.

Es necesario verificar la aptitud de los materiales a utilizar y la idoneidad de la mezcla de especies a sembrar en cada caso.

2412.6.3. Verificaciones de control.

La calidad de las semillas y de los fertilizantes utilizados corresponderá a las exigencias de la legislación vigente.

Si el precinto y el distintivo de embalaje de las semillas cumplen las recomendaciones previstas de la Legislación del Comercio de semillas de siembra, se considerarán válidos los datos sobre pureza, capacidad germinativa y la autenticidad de las especies. Si hay alguna duda, se deberá conservar un envase cerrado y entregarlo al organismo oficial responsable de la Comunidad Autónoma de Andalucía para hacer un análisis oficial y exigir a la entidad suministradora, en su caso, la compensación en concepto de daños y perjuicios que la ley establezca.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Para llevar a cabo un control de calidad de la siembra se tendrán en cuenta las comprobaciones siguientes:

- Controles cualitativos:
 - Mezcla de semillas utilizada: las etiquetas de certificación y las etiquetas de composición (especies, variedades, porcentajes de la mezcla) impresas en los sacos serán recuperadas a medida que se vayan utilizando.
 - Fertilizantes y afines utilizados: las principales indicaciones impresas en los sacos (contenido en elementos nutritivos, forma de estos, etc.) serán recopiladas después de ser utilizados una vez para cada material utilizado.
- Controles cuantitativos:
 - Debe ser conocido el peso o la medida de cada embalaje de las semillas a utilizar para la siembra. Se cuenta el número de sacos o embalajes utilizados y se mide o se calcula la superficie real, no la superficie agraria, a tratar para cada mezcla utilizada, con el fin de calcular la dosis media proyectada por unidad de superficie.

La aplicación de las especificaciones de siembra se comprueba visualmente, en un área representativa, tanto la cobertura prevista del terreno, la homogeneidad como su distribución.

2412.7. Medición y abono.

Las siembras se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente sembrados, si lo han sido conforme a este proyecto.

Se abonarán según el siguiente precio de Cuadro de Precios:

M² .-SIEMBRA A VOLEO. SEGUN ESPECIFICACIONES EN PLIEGO DE CONDICIONES. TERMINADA. (2412-10)

Este precio incluirá el suministro y mezcla de todos los materiales, la mano de obra, la preparación del suelo, abonado, siembra y riegos de implantación.

Las operaciones de mantenimiento durante el periodo de garantía de las obras (2 años) se abonarán según el precio P.- 2411-15 del artículo 2411 del presente Pliego, medidas por metros cuadrados (m²) de siembras realmente mantenidas, si lo han sido conforme a este Proyecto. El precio P.- 2411-15 incluirá las operaciones de siega, abonados y riegos de mantenimiento, así como todos los materiales y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad de obra.

Las operaciones de mantenimiento durante el periodo de garantía de las obras (2 años) se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra.

Se abonarán según el siguiente precio del Cuadro de Precios:

m². MANTENIMIENTO ANUAL PARA HIDROSIEMBRAS. (2411-17)

El precio incluye las operaciones de siega, abonados y riegos de mantenimiento, así como todos los materiales y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad de obra.

ARTÍCULO 2413.- SUMINISTRO DE PLANTAS A OBRA.

2413.1. Definición.

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono

2413.2. Especificidad del material vegetal

2413.2.1. Definición

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

2413.2.2. Condiciones de los materiales

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra “Flora Ibérica” (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Iberica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en “Flora Europaea” (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el Director Ambiental de la Obra.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

2413.2.3. Control de calidad

Recepción

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

Criterios de aceptación y rechazo

Independientemente del momento en el que se detectará y verificará la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

2413.2.4. Equivalencias. Posibilidad de sustitución de especies

Se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación.

2413.3. Sanidad vegetal

2413.3.1. Definición

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

2413.3.2. Condiciones de los materiales

Documentación exigible

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero.

Sintomatología

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el Director Ambiental de la Obra adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

Nemátodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

2413.3.3. Control de calidad

Nemátodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparásitos conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

Especies objeto de revegetación

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

[2413.4. Material vegetal autóctono](#)

[2413.4.1. Definición](#)

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

[2413.4.2. Condiciones de los materiales](#)

Procedencia

El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.

Especies objeto de revegetación “autóctona”

Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe *2413.4.1. Definición*.

[2413.4.3. Control de calidad](#)

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados 2413.5. Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

[2413.5. Dimensionado del material vegetal](#)

[2413.5.1. Definición](#)

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

[2413.5.2. Proceso de producción](#)

Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

[2413.5.3. Condiciones de recepción](#)

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

Planta en raíz desnuda

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

2413.5.4. Elección de especies

Las especies vegetales seleccionadas para realizar las plantaciones en taludes diseñadas procederán de viveros acreditados y cercanos, entendiendo como tal los desarrollados en la zona y deberán cumplir los requisitos mínimos definidos en este apartado.

Se debe comprobar por parte del contratista que las especies propuestas para esta actuación pueden conseguirse en los viveros de la zona. En caso contrario ha de preverse la obtención de las plantas con la antelación suficiente a la ejecución de la actuación mediante recolecta de semillas y siembras y posterior mantenimiento en viveros temporales hasta el momento de la plantación.

Para garantizar su implantación y agarre en el terreno, a las plantas seleccionadas es necesario exigirles un nº de años de vida (que en las especies vegetales vienen definidos mediante savias) o unas dimensiones mínimas. Las dimensiones quedan establecidas por la altura de la planta y el diámetro del tronco principal.

Por tanto, para cada planta a utilizar en el desarrollo de las plantaciones en talud propuestas se les han definido los parámetros mínimos que en cuanto a características físicas (altura, edad y diámetro) deben presentar para su implantación en el terreno. Ello no significa necesariamente, que la planta que suministre el contratista que resulte adjudicatario de las obras, deba encajar perfectamente con las medidas definidas aquí, sino que debe entenderse que estas serán las medidas mínimas a presentar para cada planta pedida, pudiendo el contratista suministrar plantas de valores mayores a los referenciados en cada caso. Lo que no se aceptará en ningún caso son plantas con valores inferiores a los definidos.

2413.5.5. Documentación adjunta al suministro

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie

- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

2413.5.6. Criterios de rechazo para especies vegetales

La altura, el diámetro del tronco, la anchura de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y las hojas corresponderán a la edad del individuo según la especie y la variedad y estarán en proporciones bien equilibradas unas con otras, cumpliendo las prescripciones del apartado anterior.

Si las plantas suministradas son a raíz desnuda, se observará que las mismas estén bien desarrolladas y proporcionadas según la edad y asentamiento, y que no se encuentren rotas.

Defectos que excluyen las plantas de ser aceptadas:

- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Plantas de tallo fuertemente curvado.
- Plantas de tallo con muchas guías.
- Plantas con tallos y ramas con parada invernal incompleta.
- Plantas con tallo desprovista de yema terminal sana.
- Plantas con ramificación insuficiente.
- Plantas con el cuello de la raíz dañado.
- Plantas con la raíz pivotante espiralizada o remontante.
- Plantas con raíces secundarias inexistentes o gravemente amputadas.
- Plantas que presentan graves daños causados por organismos nocivos.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

- Plantas que presentan indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos a almacenamiento en vivero.
- Plantas que necesitando del correspondiente pasaporte fitosanitario carezcan de él.

2413.5.7. Verificaciones de recepción de las plantas

En la recepción de las plantas se seguirán las siguientes pautas:

Durante el periodo de recepción habrá un encargado específico para esta misión que observará los defectos de las plantas y determinará si éstos son excluyentes o no.

Cada envío de plantas irá acompañado por su albarán de entrega expedido por el proveedor en el que se indique toda la información correspondiente a cada planta.

Se controlarán las condiciones de transporte: distancia, embalaje, cubierta y carga.

Para el suministro de plantas a raíz desnuda se comprobará que han sido correctamente empaquetadas y que sus raíces han sido correctamente protegidas.

Para el suministro de plantas en envase se comprobará que vengan en posición correcta y que la parte aérea no haya sufrido daños.

El tiempo transcurrido desde su arranque en el vivero hasta su llegada al campo de plantación debe haber sido el menor posible.

Una vez descargado el material vegetal, éste se acopiará de manera que se mantenga en condiciones adecuadas.

2413.6. Medición y abono.

Se medirá y abonará por unidad (ud) de planta según queden definidas en el proyecto.

Se abonarán según el siguiente precio de Cuadro de Precios:

UD.- PLANTACIÓN DE ESPECIES DE MATORRAL DE ESTRUCTURAS SEGÚN LO DESCRITO EN DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y PROYECTO. INCLUYE MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. TOTALMENTE ACABADO. (PLAN01)

UD.- PLANTACIÓN DE ESPECIES DE PORTE ARBUSTIVO SUMINISTRADOS EN BANDEJA FORESTAL DE 300 CC, DISTRIBUIDAS LINEALMENTE EN ZONAS CONTINUAS DE POCA PENDIENTE A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 1,5 M CON MEDIOS MANUALES, EN TERRENO SUELTO, EN HOYO DE 40 X 40 X 40 CM. INCLUYE: CASILLAS PICADAS, PLANTA, PLANTACIÓN, APOORTE DE MATERIA ORGÁNICA, REALIZACIÓN DE REBALSETA, TUTOR, RIEGO DE IMPLANTACIÓN, RIEGO DE MANTENIMIENTO 1-2 SAVIAS, TRANSPORTE DESDE VIVERO. (PLAN02)

El precio de cada planta o pack incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones hayan sido ejecutadas en vivero durante su proceso de producción.

ARTICULO 2414.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES.

2414.1. Definición.

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

2414.2. Vivero de obra.

Se entiende por "Vivero de Obra" el área debidamente acondicionada para el correcto mantenimiento y/o endurecimiento de plantas procedentes de vivero o trasplante de especies afectadas por la Obra.

Se asegurará que se suministre suficiente agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.

Los lotes de procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el Artículo Ejecución de Plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta. Quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien procedan del área interior del Vivero de Obra, bien si a su recepción en obra se estimaran unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

Criterios de aceptación y rechazo

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal del artículo 2413.

[2414.3. Período de plantaciones](#)

La época ideal para hacer las plantaciones tanto de las especies arbóreas como arbustivas es en el período invernal aprovechando el parón de la actividad biológica de las plantas.

[2414.4. Condiciones del proceso de ejecución.](#)

[2414.4.1. Plantación](#)

El dimensionado de los hoyos de plantación para las especies proyectadas será el siguiente:

Especie	Hoyo (cm)
Arbustos	30x30x30
Arboles	40x40x40

En la ejecución de la plantación de especies suministradas a raíz desnuda se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Al realizar la plantación de especies suministradas en contenedor, se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Para las plantas en cepellón se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

En todos los casos las operaciones de plantación con llevan la adición de abono orgánico, abono inorgánico, absorbente y un riego de implantación en las siguientes dosis por unidad de plantación:

	HOYOS DE 30x30x30 cm	HOYOS DE 40x40x40 cm
Estiércol	600 gr./planta	1 kg/planta
Abono mineral simple no soluble	0,025 kg/planta	0,050 kg/planta
Regulador hídrico	0,02 kg/planta	0,03 kg/planta
Riego de implantación	10 l/planta	15 l/planta

[2414.4.2. Muestreo](#)

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota
- Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección Ambiental de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

[2414.4.4. Limpieza y acabado de las obras de plantaciones](#)

Este trabajo consiste en la limpieza final de las obras y para efectuarlo las zonas que han sido objeto de plantaciones se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas o cualquier otro elemento que desmerezca del conjunto. Asimismo, se recogerán los contenedores o macetas donde se sirvieron las plantas y se quitarán de los árboles y arbustos todas aquellas cintas y etiquetas identificativas que hubiesen quedado puestas, prestando especial atención a los alambres o cintas plásticas que pudiesen dañar a las plantas en un posterior desarrollo.

[2414.5. Operaciones de conservación y mantenimiento.](#)

El conjunto de las labores que han de realizarse para conservar las plantaciones en perfecto estado técnico, funcional y ornamental en el periodo de garantía (2 años), son las siguientes:

[2414.5.1. Riegos.](#)

Las operaciones posteriores se llevarán a cabo en los 2 años siguientes a la ejecución de las plantaciones.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Además del riego de implantación, se aplicarán riegos anuales durante un período de 2 años a partir de las plantaciones, a una dosis de 10 litros para arbustos y 15 litros para árboles.

El primer año se realizará un riego a los 20 días de la plantación y otro a los 40 días, repartiendo otros 5 en el periodo de marzo a septiembre.

El calendario de riegos del segundo año se definirá en función de la evolución y necesidades de las plantaciones realizadas, según criterio de la Dirección de Obra. En principio se aplicarán 5 riegos en el periodo más crítico entre marzo y septiembre.

2414.5.2. Escardas, rozas y binas.

Las escardas o rozas son aquellas labores que se realizan en las plantaciones o en las masas forestales consistentes en la supresión del tapiz herbáceo espontáneo que cubre el suelo, con el fin de favorecer el crecimiento de las especies vegetales que han sido plantadas y que son objeto del mantenimiento

Con el fin de conservar al máximo la humedad existente en los suelos, conviene después de terminar la estación de lluvias romper la costra superficial del suelo para interrumpir los tubos capilares que directamente comunican con la atmósfera y favorecen la evaporación.

Cuando la operación de binado hay que realizarla en las proximidades de la planta, entonces hay que hacerla a mano, empleando la alzada, el escabillo y el rastrillo.

Es importante tener en cuenta que las operaciones de bina deben efectuarse en el mismo instante en que se forme costra superficial y no pasado algún tiempo, porque entonces, desecada la parte superficial que se remueve, el efecto que se produce con la bina es el contrario al deseado pues se favorece la desecación de las capas profundas del suelo.

La operación de bina conlleva generalmente la de escarda o eliminación de pequeñas plantas que conviene hacer desaparecer para evitar competencias entre vegetales.

La escarda en sí se realiza con las mismas herramientas que se han descrito para la bina, y alrededor de la planta arbustiva o arbórea.

Un caso particular de la escarda se presenta en aquellas zonas en que se ha repoblado con plantas de una o dos savias. Las semillas o rizomas de vegetales no deseados encuentran condiciones óptimas para su desarrollo en los hoyos de nuestra repoblación, por lo que durante el primero o los

dos primeros años es preciso proceder a su siega para facilitar el desarrollo de las plantas con que se ha efectuado la repoblación.

Esta operación debe realizarse con cuidado para no dañar las plantas que queremos conservar y tiene que efectuarse en cuanto el matorral invasor alcanza el tamaño de las plantas repobladas ya que en caso contrario pueden ahogarlas.

Cuando las condiciones ambientales lo permitan se utilizará la escarda química mediante la aplicación de herbicidas selectivos de baja perdurabilidad.

Si las condiciones climáticas y el tipo de vegetación lo aconsejan debe recurrirse al desbroce entre las plantas, o al menos a la apertura y mantenimiento de cortafuegos. En ningún caso se utilizará el fuego como elemento de desbroce.

Se ejecutarán una escarda, roza y bina anual planificada en el mes de abril, durante el período de conservación y mantenimiento, es decir durante dos años.

2414.6. Medición y abono

La medición se llevará a cabo por unidad (ud) de plantación completamente ejecutada si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las ordenes de la Dirección Ambiental de las obras.

Los precios incluyen la excavación, colocación de la planta, rotura de cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco, enmiendas indicadas, riegos de implantación (una aplicación en el momento de la plantación y dos aplicaciones inmediatamente posteriores a la plantación, a las dosis de 10 l/arbusto y 15 l/árbol), limpieza de las obras y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta Unidad de Obra.

Las labores de mantenimiento durante el periodo de garantía de las obras (2 años) se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra.

El abono se efectuará según los siguientes precios:

UD.- PLANTACIÓN DE ESPECIES DE MATORRAL DE ESTRUCTURAS SEGÚN LO DESCRITO EN DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y PROYECTO. INCLUYE MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. TOTALMENTE ACABADO. (PLAN01)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

UD.- PLANTACIÓN DE ESPECIES DE PORTE ARBUSTIVO SUMINISTRADOS EN BANDEJA FORESTAL DE 300 CC, DISTRIBUIDAS LINEALMENTE EN ZONAS CONTINUAS DE POCA PENDIENTE A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 1,5 M CON MEDIOS MANUALES, EN TERRENO SUELTO, EN HOYO DE 40 X 40 X 40 CM. INCLUYE: CASILLAS PICADAS, PLANTA, PLANTACIÓN, APORTE DE MATERIA ORGÁNICA, REALIZACIÓN DE REBALSETA, TUTOR, RIEGO DE IMPLANTACIÓN, RIEGO DE MANTENIMIENTO 1-2 SAVIAS, TRANSPORTE DESDE VIVERO. (PLAN02)

UD.- PLANTACIÓN DE ÁRBOL DE 14 A 16 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO A 1,3 M DEL SUELO, EN HOYO DE 60X60X60 CM REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS; SUMINISTRO EN CONTENEDOR. INCLUSO TIERRA VEGETAL CRIBADA Y SUBSTRATOS VEGETALES FERTILIZADOS. (PLAN04)

Los precios incluirán los riegos de mantenimiento, escardas, rozas y binas, especificados en el presente artículo y todos los materiales y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de las unidades de obra.

ARTÍCULO 2415.- MEDIDAS AMBIENTALES COMPLEMENTARIAS2415.1. Definición

El presente artículo tiene como objeto la descripción e inclusión del resto de medidas de protección medio ambiental que se deberán implementar durante la ejecución del proyecto y antes o después de los trabajos según corresponda en Proyecto, o en su defecto, según indique el Director de las Obras.

2415.2. Medición y Abono

La medición que se llevara a cabo por unidad (UD) serán las incluidas en las siguientes partidas:

UD.- PROYECTO BÁSICO. SE DESCRIBE LA ACTUACIÓN A REALIZAR DURANTE EL PROYECTO, PATRIMONIO TRAS RECIBIRLO EMITE UN PERMISO DE ACTUACIÓN. EL PROYECTO SE DEBE REDACTAR SIEMPRE QUE SE PIDAN LA ACTUACIÓN POR PARTE DE PATRIMONIO. (ARQ005)

UD.- INFORME MENSUAL DE OBRA. INFORME QUE DESCRIBE LOS TRABAJOS DEL ARQUEÓLOGO DURANTE ESE MES, ESTE INFORME SERÁ ENVIADO A LA DIRECCIÓN DE OBRA. (ARQ008)

UD.- INFORME DE SEGUIMIENTO. INFORME QUE DESCRIBE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA. TRAS RECIBIR PATRIMONIO EL INFORME EMITIRÁ UNA RESOLUCIÓN. (ARQ009)

UD.- MEMORIA ARQUEOLÓGICA BÁSICA. SE REDACTA CUANDO SE REALIZAN DOS ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS DURANTE EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN. EL ARQUEÓLOGO REALIZARÁ UNA MEMORIA ARQUEOLÓGICA BÁSICA, DESCRIBIENDO TODAS LAS ACTUACIONES REALIZADAS PARA LUEGO ENVIARLA A PATRIMONIO, EL CUAL, EMITIRÁ UNA RESOLUCIÓN FINAL. (ARQ011)

UD.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA NIDO PARA AVES PASERIFORMES CON EL OBJETIVO DE DAR CUMPLIMIENTO A LAS DIRECTRICES 3-4 DE INTENSIFICACIÓN ECOLÓGICA E INCREMENTO DE RECURSOS NO TRÓFICOS PARA LA FAUNA. NIDO PARA AVE SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL DOCUMENTO AMBIENTAL. TOTALMENTE TERMINADO E INSTALADO EN ÁRBOL. TOTALMENTE OPERATIVO. (CAJAAV01)

UD.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS NIDO PARA PEQUEÑAS RAPACES DIURNAS COMO CERNÍCALO O CERNÍCALO PRIMILLA Y PEQUEÑAS RAPACES NOCTURNAS (CÁRABO, AUTILLO, MOCHUELO). SE INSTALARÁN SOBRE POSTES DE 4-5 M DE ALTO. (CAJAAV03)

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

UD.- HOTEL PARA INSECTOS DE 30X10X30 CM APROX. FORMADO POR TABLERO CONTRACHAPADO DE MADERA DE ABETO, NÚCLEO DE PIN Y, BAMBÚ. TOTALMENTE TERMINADO, FIJADO Y OPERATIVO. (HOTELINS)

UD.- REFUGIO PARA QUIRÓPTEROS CON EL OBJETIVO DE DAR CUMPLIMIENTO A LAS DIRECTRICES 3-4 DE INTENSIFICACIÓN ECOLÓGICA E INCREMENTO DE RECURSOS NO TRÓFICOS PARA LA FAUNA. NIDO PARA MURCIÉLAGO DE 12,5X20 CM Y 47 CM DE ALTURA, FORMADO POR TABLERO CONTRACHAPADO DE MADERA TRATADA DE 15 MM DE GROSOR, CON UNA APERTURA INFERIOR DE 15X11 CM Y ORIFICIO DE COMUNICACIÓN ENTRE PAREJA DE NIDOS DE 6 CM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE TERMINADO, INSTALADO Y OPERATIVO. (REFQUINS)

Las mediciones que se llevarán a cabo por unidades de tiempo corresponden a las siguientes partidas:

JOR.- TRABAJOS DE ARQUEOLOGÍA REALIZADOS POR UN ARQUEÓLOGO ACREDITADO EN OBRA. (ARQ001)

JOR.- SEGUIMIENTO DE MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN MÁXIMOS PERMITIDOS DE PM10 Y PM2,5, DE FORMA QUE PUEDA DETERMINARSE OBJETIVAMENTE SI SE ESTÁN ALCANZANDO O NO LOS NIVELES DE INMISIÓN MÁXIMOS PERMITIDOS NORMATIVAMENTE Y DETERMINAR ASÍ SI LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ADOPTADAS ESTÁN SIENDO EFECTIVAS O SI ES PRECISO CONSIDERAR OTRAS PARA MITIGAR DICHO IMPACTO. (CALATMOS)

MES.- MENSUALIDAD DE EJECUCIÓN COMPLETA DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRAS SEGÚN DESCRITO EN DOCUMENTO AMBIENTAL, INCLUIDA LA ELABORACIÓN DE INFORMES. (E030.DUP)

H.- CAMIÓN CUBA CON CISTERNA DE 10000 LITROS PARA RIEGO DE CAMINOS Y CULTIVOS AFECTADOS POR EL POLVO DE LAS OBRAS, INCLUSO PEÓN AUXILIAR PARA LABORES DE RIEGO. (MAV002)

JOR.- PROSPECCIÓN PARA LA UBICACIÓN DE NIDOS Y ZONAS SENSIBLES PARA LA FAUNA E INVENTARIADO INICIAL DE FAUNA DE TODA LA SUPERFICIE AFECTADA POR LAS OBRAS, INCLUIDA LA ELABORACIÓN DE INFORMES. (PROS1)

JOR.- PROSPECCIÓN PARA LA UBICACIÓN DE ELEMENTOS VEGETALES DE INTERÉS Y ZONAS SENSIBLES PARA VEGETACIÓN EN TODA LA SUPERFICIE AFECTADA POR LAS OBRAS, INCLUIDA LA ELABORACIÓN DE INFORMES. (PROS2)

JOR.- ESTUDIO PREVIO DE FAUNA POR UN TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA DETERMINAR LA MEJOR UBICACIÓN DE LAS CAJAS NIDO, HOTELES PARA INSECTOS Y REFUGIOS PARA MURCIÉLAGOS. (UBIFA)

JOR.- RECONOCIMIENTO IN SITU PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN FINAL DE LAS REVEGETACIONES, SIEMBRAS Y PLANTACIÓN DE ARBOLADO. (UBIVEG)

PARTE 25. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

CAPÍTULO I.- CERRAMIENTOS.

ARTÍCULO 2500.- CERRAMIENTOS METÁLICOS.

2500.1. Definición.

Consiste en la instalación en los tramos y márgenes definidos en los planos, de una valla de cerramiento de con malla anudada galvanizada para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales.

Los detalles, la ubicación y dimensiones de los cerramientos se definen en el documento de Planos de este Proyecto.

2500.2. Materiales.

La malla estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia y galvanizado triple reforzado (galvanizados al fuego, triple capa de cinc y plastificados por inmersión o extrusión) que le confiera una larga duración. Los alambres verticales se sujetarán a los horizontales mediante nudos en espiral. Los alambres centrales, tanto horizontales como verticales, serán de 2 mm de diámetro y tendrán una resistencia de 3770 N. Los alambres de borde horizontales tendrán un diámetro de 2,5 mm y una resistencia de 5650 N. La distancia entre alambres verticales será de 15 cm y la distancia entre horizontales, de abajo a arriba, será variable desde 5 a 20 cm.

La malla tendrá una altura total de 1,60 m.

Los postes serán todos de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor.

Los postes verticales tendrán un diámetro interior de 42 mm y las riostras o tornapuntas indicadas en planos tendrán un diámetro interior de 35 mm.

La longitud total de los postes será de 2,40 m. La base de los postes tendrá forma atrompetada para su mejor fijación cada 4 metros.

El hormigón a utilizar en cimiento será del tipo HM-20/B/20/I, que cumplirá las especificaciones de ejecución y colocación del artículo 610 de este Pliego.

La cabeza superior de los postes estará cerrada mediante un tapón de material plástico.

El acero de los alambres de la malla y de los hilos tensores será del tipo adecuado para su obtención por trefilado con contenido máximo de carbono comprendido entre una décima y veintiocho centésimas por ciento (0,10% y 0,28%) y límites superiores de fósforo y azufre de cuatro y cinco centésimas por ciento (0,04% y 0,5%) respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en baño de zinc fundido, obtenido por métodos electrolíticos, con un contenido mínimo en peso de zinc del noventa y nueve con noventa y cinco centésimas por ciento (99,95%).

El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a ciento noventa gramos por metro cuadrado (190 gr/m²).

La adherencia y uniformidad del recubrimiento se comprobará mediante el ensayo MELC 8,06.

Las pletinas para sujetar la malla a los postes de anclaje serán de acero galvanizado, previamente perforadas y soldadas al poste. Las grapas de fijación serán galvanizadas o inoxidable.

Las puertas de acceso serán cancelas abatibles formadas por marco de tubo de acero y perfiles tubulares laminados en frío soldados al marco.

2500.3. Ejecución de las obras.

Se abrirá una zanja de cuarenta centímetros de base (40 cm) y treinta centímetros (30 cm) de profundidad, en toda la longitud del cerramiento y centrado con su eje, según detalles en planos.

A continuación, se abrirán los pozos para los cimientos de los postes centrados a lo largo de la línea de la valla, de manera que la cota superior de los cimientos quedará treinta centímetros (30 cm) por debajo del terreno, según detalles en planos. Las dimensiones de la excavación de cimientos de postes serán de cincuenta centímetros de profundidad, y cuarenta por cuarenta centímetros en planta (50x40x40 cm), excepto los postes centrales no arriostrados, que será de setenta centímetros de profundidad, y cuarenta por cuarenta centímetros en planta (70x40x40 cm). En aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, se disminuirá la separación de los cimientos, a juicio de la Dirección Facultativa, sin variación en el precio. Esas mismas dimensiones deberá tener el cimiento de hormigón HM-20/B/20/I, por lo que, si fuese necesario, debido a la poca consistencia del terreno, la excavación deberá ser mayor, para conseguir las dimensiones de cimiento hormigonado indicadas.

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Las dimensiones de las cimentaciones deberán aumentarse en base a lo que sea aconsejable en aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, ondulado, abrupto, etc.

Los postes se colocarán verticales, salvo que, a juicio de la Dirección Facultativa, fuera conveniente colocarlos perpendicularmente al talud del terreno.

En todos los extremos se colocará poste extremo, arriostrado. En los ángulos menores de 145 grados, se colocarán postes de ángulo, arriostrados. Además, en todos los cambios de alineaciones, tanto verticales como horizontales (en mayores de 145 grados), se colocará poste central. Además, cada 4 m, como máximo se colocará un poste de alineación. Cada 42 m., como máximo, se colocará un poste central.

Los postes se empotrarán cuarenta centímetros (40 cm) en los cimientos.

Las distancias entre postes se deberán disminuir, a tenor de lo que sea aconsejable, cuando el terreno sea muy blando, ondulado, abrupto, etc.

En todos los postes centrales y de ángulo, los extremos de los alambres horizontales quedarán rígidamente fijados al poste, de forma que impida absolutamente la extracción del alambre. En los postes de alineación los alambres no tienen extremo, sino que se fijan al poste mediante atado con grapas galvanizadas o inoxidable que se fijan rígidamente a las pletinas de acero soldadas al poste.

La malla se colocará con la parte inferior metida en la zanja de 30 x 40 cm de manera que, una vez rellena la misma con el material procedente de su excavación, sobresalga uno con sesenta metros (1,60 m) sobre el terreno, según detalles en planos.

En los lugares especificados en planos se dispondrán las puertas de acceso.

El material sobrante, no susceptible de aprovechamiento se extenderá "in situ", debidamente nivelado.

2500.4. Recepción y control.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la sustitución del cerramiento, si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta presentase deterioros.

2500.5. Medición y abono

El cerramiento se medirá por metros (m) realmente ejecutados, siempre según la definición de planos o las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Se abonarán según el precio siguiente del Cuadro de Precios:

ML.- CERRAMIENTO DE 2,00 M. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON POSTES DE 2,00 M. DE ALTURA CADA 3,00 M. DE PERFILES TUBULARES DE 50 MM. DE DIAMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSION. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACION Y PUERTAS DE ACCESO A DETERMINAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. TERMINADO. (2500-05)

El precio incluye la excavación necesaria, cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para los postes, mallas y puertas de acceso, así como accesorios de atado, tensado, anclaje y arriostramiento, incluso en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de modo especial. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El precio también incluye extendido "in situ" de los materiales procedentes de la excavación no susceptibles de aprovechamiento.

CAPÍTULO II.- INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD PRTR

ARTÍCULO 2501.- CARTEL Y PLACA PRTR.

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:

PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

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



PROYECTO DE NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO A RED DE RIEGO DEL SECTOR PALMILLAS. CR MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

PARTE 28. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego y normativa específica vigente. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Sevilla, marzo de 2025

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO



Fdo.: D. Luis Castillo Cano-Cortés
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 13.281



Fdo.: D. Víctor Rodríguez Pérez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 18.185