

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DE LA U.A. ÚNICA DE ACTUACIÓN
DEL PLAN PARCIAL INDUSTRIAL
SECTOR ZG-SG-CT6**

**DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores. PÁGINA 1 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

ÍNDICE

1.- CAPÍTULO 1. OBJETO Y NORMATIVA.....	7
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.....	7
1.2.- NORMATIVA DE REFERENCIA.....	7
2.- CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
3.- CAPÍTULO 3. UNIDADES DE OBRA: MATERIALES. EJECUCIÓN MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	10
3.1.- EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES.....	10
3.1.1.- <i>CONDICIONES GENERALES</i>	10
3.1.2.- <i>REPLANTEOS.....</i>	11
3.1.3.- <i>PLAN DE TRABAJO Y COMIENZO DE LAS OBRAS</i>	12
3.1.4.- <i>PLAZO DE EJECUCIÓN</i>	12
3.1.5.- <i>DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</i>	12
3.1.6.- <i>NORMAS DE SEGURIDAD.....</i>	13
3.1.7.- <i>PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</i>	13
3.1.8.- <i>ACCESO A LAS OBRAS.....</i>	13
3.1.9.- <i>INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES</i>	13
3.1.10.- <i>MODIFICACIÓN DE SERVICIOS.....</i>	14
3.1.11.- <i>OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....</i>	14
3.1.12.- <i>MEDICIÓN Y ABONO DE OTRAS OBRAS</i>	14
3.1.13.- <i>OBRAS CONCLUIDAS.....</i>	14
3.1.14.- <i>OBRAS INCOMPLETAS</i>	15
3.1.15.- <i>OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.....</i>	15
3.1.16.- <i>DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS.....</i>	15
3.1.17.- <i>PRECIOS CONTRADICTORIOS</i>	16
3.1.18.- <i>DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO.....</i>	16
3.1.19.- <i>PRECIOS DEFINITIVOS</i>	16
3.2.- MATERIALES. ASPECTOS GENERALES.	17
3.2.1.- <i>PROCEDENCIA CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES.....</i>	17
3.2.2.- <i>CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.....</i>	18
3.2.3.- <i>MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PCTP</i>	18
3.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	19
3.3.1.- <i>REPLANTEO.....</i>	19
3.3.2.- <i>SERVICIOS AFECTADOS.....</i>	19
3.3.3.- <i>OCUPACIÓN DE SUPERFICIES.....</i>	19
3.3.4.- <i>CIRCULACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS Y SEÑALIZACIÓN.....</i>	20
3.3.5.- <i>EQUIPO NECESARIO.....</i>	20

COAMU REGISTRO	19/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
AUTORES: JESUS ZAFRA SERRANO	



3.3.6.-	NORMATIVA A CUMPLIR.....	21
3.3.7.-	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	21
3.3.8.-	DEMOLICIONES.....	22
3.3.9.-	ESCARIFICACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.....	23
3.3.10.-	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN FORMACIÓN DE EXPLANADA.....	25
3.3.11.-	RELLENO EN TERRAPLÉN.....	27
3.3.12.-	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN ZONA DE TERRAPLÉN, SIN ENTIBACIÓN.....	29
3.3.13.-	EXCAVACIÓN EN ZANJA CON ENTIBACIÓN.....	31
3.3.14.-	EXCAVACIÓN EN APERTURA DE ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS....	32
3.3.15.-	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS.....	35
3.3.16.-	REPASO/REFINO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS.....	38
3.3.17.-	PEDRAPLENES.....	39
3.3.18.-	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL.....	39
3.3.19.-	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS MEDIANTE HINCA HORIZONTAL.....	39
3.3.20.-	REPOSICIÓN DE TUBERÍA SIN APERTURA DE ZANJA (MÉTODO GRUNDOCRACK)	40
3.4.-	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	41
3.4.1.-	MACADAM PARA BASES.....	41
3.4.2.-	REPOSICIÓN DE FIRME SOBRE BASE DE MACADAM.....	42
3.4.3.-	REPOSICIÓN DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....	42
3.4.4.-	REPOSICIÓN DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA.....	42
3.4.5.-	MEDICIÓN Y ABONO.....	42
3.5.-	OBRAS DE HORMIGÓN.....	43
3.5.1.-	MATERIALES DEL HORMIGÓN.....	43
3.5.2.-	HORMIGONES Y MORTEROS.....	48
3.5.3.-	MATERIALES METÁLICOS.....	55
3.5.4.-	ACERO EN REDONDO PARA ARMADURAS.....	57
3.5.5.-	ENCOFRADOS.....	59
3.5.6.-	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.....	61
3.5.7.-	TOLERANCIAS.....	62
3.6.-	TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	62
3.6.1.-	NORMA GENERAL.....	62
3.6.2.-	TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO.....	63
3.6.3.-	VÁLVULAS Y VENTOSAS.....	65
3.6.4.-	GOMAS PARA JUNTAS.....	67
3.7.-	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	67
3.7.1.-	DISPOSICIONES GENERALES.....	67
3.7.2.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	67
3.7.3.-	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.....	69
3.7.4.-	DIÁMETROS.....	69
3.7.5.-	ENSAYOS.....	71

COAMU	REGISTRO	6/7/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	DOCUMENTOS PROFESIONALES	69 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO.....		69
		71



3.7.6.- MARCADO.....	72
3.7.7.- PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE CALIDAD	72
3.7.8.- CONDICIONES DE INSTALACIÓN	73
3.8.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN.....	75
3.8.1.- CONDICIONES GENERALES	75
3.8.2.- CARGA DE ROTURA.....	77
3.8.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS	78
3.8.4.- CURADO	81
3.8.5.- ENTREGA DE LOS TUBOS.....	82
3.8.6.- JUNTAS DE GOMA.....	82
3.8.7.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS	83
3.8.8.- PERPENDICULARIDAD DE LOS BORDES.....	85
3.8.9.- JUNTAS.....	86
3.9.- TUBERÍAS DE GRES.....	89
3.9.1.- GENERALIDADES	89
3.9.2.- TUBOS Y ACCESORIOS.....	91
3.9.3.- ENSAMBLAJE DE LOS TUBOS	97
3.9.4.- MUESTREO PARA ENSAYOS	101
3.9.5.- DESIGNACIÓN.....	101
3.9.6.- MARCAJE.....	101
3.9.7.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	102
3.10.- TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO	102
3.10.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	103
3.10.2.- CONTROL DE CALIDAD.....	104
3.11.- TUBERÍAS DE PVC	105
3.11.1.- CONDICIONES GENERALES	105
3.11.2.- CONTROL DE CALIDAD.....	105
3.12.- TUBERÍAS PVC DE PARED ESTRUCTURADA.....	106
3.12.1.- CONDICIONES GENERALES	106
3.12.2.- DESCRIPCIÓN DE LA TUBERÍA.....	106
3.12.3.- MATERIAL.....	106
3.12.4.- RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECÍFICA	109
3.12.5.- SISTEMA DE UNIÓN.....	110
3.12.6.- NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN.....	112
3.13.- PRUEBAS EN LAS TUBERÍAS	112
3.13.1.- PRUEBA DE PRESIÓN INTERNA.....	112
3.13.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.....	113
3.14.- ARQUETAS DE REGISTRO EN ACOMETIDAS	114
3.15.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ACOMETIDAS	115
3.16.- TAPAS DE POZOS DE REGISTRO	116
3.17.- MONTAJE DE TUBERÍAS Y PIEZAS ACCESORIAS	117

3.18.- MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS Y PIEZAS ACCESORIAS	118
3.19.- IMBORNALES.....	118
3.20.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO.....	120
3.21.- RED DE TELEFONÍA.....	121
3.21.1.- <i>NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</i>	121
3.21.2.- <i>CANALIZACIONES (PRISMAS TELEFÓNICOS).....</i>	121
3.21.3.- <i>ARQUETAS.....</i>	121
3.21.4.- <i>PEDESTALES.....</i>	122
3.22.- FIRMES, PAVIMENTOS Y ACERAS.....	124
3.22.1.- <i>NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</i>	124
3.22.2.- <i>TERRAPLÉN COMPACTADO CON SUELO SELECCIONADO.....</i>	124
3.22.3.- <i>BASES/SUBBASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....</i>	126
3.22.4.- <i>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....</i>	128
3.22.5.- <i>RIEGOS ASFÁLTICOS.....</i>	131
3.22.6.- <i>BORDILLO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, INCLUSO BASE DE HORMIGÓN.....</i>	133
3.22.7.- <i>PAVIMENTO DE ACERAS.....</i>	134
3.22.8.- <i>PAVIMENTO DE ADOQUÍN.....</i>	135
3.22.9.- <i>FRESADO/DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.....</i>	137
3.23.- CONDUCCIONES DE GAS.....	137
3.23.1.- <i>NORMATIVA.....</i>	137
3.23.2.- <i>CONDUCCIONES.....</i>	138
3.23.3.- <i>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS TUBOS.....</i>	139
3.23.4.- <i>DESCENSO DE LA TUBERÍA A LA ZANJA.....</i>	140
3.23.5.- <i>COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA.....</i>	140
3.23.6.- <i>ALMACENAMIENTO.....</i>	141
3.24.- SEÑALIZACIÓN.....	141
3.24.1.- <i>PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.....</i>	141
3.24.2.- <i>MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.....</i>	146
3.25.- MARCAS VIALES.....	148
3.26.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.....	150
3.27.- PARQUES Y JARDINES.....	157
3.27.1.- <i>DESCRIPCIÓN.....</i>	157
3.27.2.- <i>TIERRA VEGETAL.....</i>	157
4.- CAPÍTULO 4. DISPOSICIONES GENERALES.....	160
4.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO	160
4.2.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS.....	160
4.3.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.....	161
4.4.- LIBRO DE ÓRDENES	161
4.5.- EL DIRECTOR DE OBRA	162
4.6.- OFICINA DE OBRA.....	163

4.7.- RESIDENCIA DEL JEFE DE OBRA	163
4.8.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA	163
4.9.- OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	164
4.10.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	164
4.11.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA	164
4.12.- SEÑALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.....	164
4.13.- ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES	165
4.14.- RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES	165
4.15.- MODIFICACIONES DE OBRA.....	165
4.16.- MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS	165
4.17.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA	166
4.18.- AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA.....	166
4.19.- LIMPIEZA DE LA OBRA	166
4.20.- RESCISIÓN DE CONTRATO	166
4.21.- GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	167
4.22.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA	167
4.23.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS.....	169
4.24.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	169
4.25.- MEDIDAS DE SEGURIDAD	169
4.26.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS	169
4.27.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN SOCIAL	170
4.28.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....	170
5.- CAPÍTULO 5. CONDICIONES DERIVADAS DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN PARCIAL.	170

COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
CDFH	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

1.- CAPÍTULO 1. OBJETO Y NORMATIVA

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, PPT, es definir las unidades de obra correspondientes al **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD ÚNICA DE ACTUACIÓN DEL SECTOR ZG-SG-CT6, EN CABEZO DE TORRES. MURCIA.**

1.2.- NORMATIVA DE REFERENCIA

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de referencia o aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

- T.R. de la Ley de Contratos del Sector Público (R.D.L. 3/2011 de 14 de noviembre).
- R.D. 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- R.D. 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002, R.D. 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Orden de 21 de noviembre de 2001, por el que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Orden de 15 de septiembre de 1986 (BOE de 23 de septiembre de 1986).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08. B.O.E. 19/06/08).
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, EHPRE 88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 482/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-60, aprobado por el R.D. 223/2008, de 15 de febrero.



- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, aprobado por R.D. 3275/1982 (B.O.E nº 288, de 1-12-82).
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT, aprobado según Orden de 6-7-84 (B.O.E nº 183, de 1-8-84).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica, aprobado por Decreto 12-3-1954, R.D. 1075/1986 de 2-5-86, R.D. 724/1979 de 2-2-79.
- Normas de IBERDROLA, S.A., oficialmente aprobadas por la Dirección General de Industria de la Comunidad Autónoma de Murcia (BORM nº 200, de 31 de agosto de 2009).
- Reglamento de explosivos, aprobado por R.D. 230/1998, de 16 de febrero (BOE nº 61, de 12 de marzo de 1998), y modificado por R.D. 277/2005, de 11 de marzo (BOE nº 61, de 12 de marzo de 2005).
- Instrucción de armas y explosivos/ Decreto de 27 de diciembre de 1944.
- Normas UNE vigentes, del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto.
- Norma ASTM C-76M para tubos de Hormigón armado en cuanto que amplíe y mejore el Pliego del MOPT de 15 de diciembre de 1986.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3.
- Código Técnico de la Edificación
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (M.O.P.U.).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.U.).
- Tolerancias en la construcción en obras de hormigón, del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, publicación nº 18, 2º Trimestre de 1995.
- O.M. de 14 de marzo de 1960 y Orden Circular 300/89T de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- R.D. Legislativo 1/1995 de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y modificaciones posteriores: Ley 24/1999, Ley 33/2002 y Ley 38/2007.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 269 de 10 de noviembre de 1995), modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones Complementarias.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril: Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



- R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden del 27 de junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1.215/1997 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. 1.627/1997 de 24 de octubre: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normativas medioambientales vigentes.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008).
- Requisitos técnicos de la empresa gestora de agua potable y saneamiento del municipio de Murcia, Aguas de Murcia SA, aplicables a las obras proyectadas.
- Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Las disposiciones de obligado cumplimiento en materia de Seguridad y Salud, en la ejecución de la obra, quedan reflejadas en el Pliego de Condiciones del Anejo 8: Estudio de Seguridad y Salud.

De todas estas normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

2.- CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas consisten en el la urbanización del Sector ZG-SG-CT6, para dotar a los terrenos del sector de todos los servicios urbanísticos necesarios para posibilitar su uso como suelo industrial, así como su definición en cuanto a materiales y calidades a colocar, con suficiente detalle como para que sea posible su ejecución.

Las obras contempladas en este proyecto son:

- 1.- Movimientos de tierras.
- 2.- Red de distribución de agua potable.
- 3.- Red de saneamiento y pluviales.
- 4.- Red viaria. Pavimentación de calzadas y aceras.
- 5.- Jardinería, red de riego, plantación, obra civil y muros de contención.
- 6.- Señalización.

	COAMU REGISTRO	14/05/2019
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE TÉCNICOS DE MURCIA	190571/21146
REGISTRO DE DOCUMENTOS PROFESIONALES		CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



- 7.- Red de telecomunicaciones.
- 8.- Red de gas natural.
- 9.- Electrificación (C.T., red de B.T. y M.T.).
- 10.- Alumbrado público.

Tanto las redes de abastecimientos como la de saneamiento y pluviales, así como la red de electrificación y alumbrado público se han desarrollado en proyectos anexos con el fin de facilitar el proceso administrativo que han de seguir, en los organismos correspondientes.

3.- CAPÍTULO 3. UNIDADES DE OBRA: MATERIALES. EJECUCIÓN MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.- EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES

3.1.1.- CONDICIONES GENERALES

3.1.1.1.- Ejecución de las Obras:

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente PPT, al Pliego de Condiciones Jurídicas y Económicas Administrativas, y a la normativa aplicable. En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la **Propiedad** o Administración previo informe de la Dirección o Director de la Obra, **DO**.

3.1.1.2.- Medición y abono de las Obras:

Mensualmente la **DO** realizará la medición de las obras realmente ejecutadas, determinando el número de las distintas unidades de obra, con arreglo a las determinaciones y clasificaciones establecidas en los Cuadros de Precios y Presupuesto de Ejecución Material. Cada unidad de obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del PPT. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el Presupuesto General.

A efectos de abono al Contratista, sólo se computarán las mediciones obtenidas sobre unidades de obra totalmente terminadas, con arreglo a lo previsto en el pliego.

A las mediciones obtenidas, se les aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 14/05/2019 obteniendo una valoración de ejecución material.

COAMUR REGISTRO nº 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales nº 10

Las partidas alzadas que tengan el carácter a justificar, se valorarán de acuerdo con los precios unitarios y auxiliares que se contienen en el presente Proyecto. Si de alguno de los precios unitarios no hubiese reflejo, éstos deberán ser aceptados previamente por el **DO**.

Las partidas alzadas de abono íntegro, serán certificadas tras su completa ejecución, en la forma establecida en el presente Proyecto.

La valoración total resultante en ejecución material será incrementada en los porcentajes señalados en el Presupuesto de Ejecución por Contrata y se multiplicará por el cociente que resulte de dividir el precio de adjudicación por el de licitación de las obras, obteniéndose así la cantidad que deberá certificar el **DO**.

3.1.2.- REPLANTEOS

En el plazo máximo de un mes a contar desde la formalización del Contrato, el Contratista realizará, en presencia del **DO**, la comprobación y replanteo de las obras.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la **DO**, el plano de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se realizarán levantamientos topográficos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo, firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

El contratista será responsable de conservar los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras se destruyera alguno, colocará otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la **DO**, que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales. Todas las coordenadas estarán referidas a las fijadas como definitivas en el Acta de Replanteo.

La **DO** sistematizará normas para comprobar estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y las de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista.

COMUNICACIÓN DE REGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	14/05/2019 190571/21146 CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de Murcia.	

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, en perfecto estado todas las balizas y marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la **DO**.

3.1.3.- PLAN DE TRABAJO Y COMIENZO DE LAS OBRAS

Dentro de los treinta (30) días naturales a partir del siguiente al de la firma de la Contrato, el Contratista deberá comenzar las obras y presentar un plan de trabajo, que, con sus plazos parciales adquirirá carácter contractual al ser aprobado. El **DO** podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra en tanto no se presente el plan de trabajo.

El programa de trabajo deberá incluir:

- a) El programa mensual de la maquinaria a utilizar en obra, así como los rendimientos máximos y medios que se puedan obtener, y la fecha en que se compromete a que esté depositada en obra.
- b) El programa mensual de acopio de materiales en obra, siempre que éstos, al valor del Cuadro de Precios número 2, no represente más del 5% del P.E.M. de la obra. Siempre entre estos materiales deberá figurar el cemento y el hierro o acero.
- c) El programa mensual de número mínimo de obreros que trabajarán diariamente en obra, con indicación del personal técnico y auxiliar.
- d) Un programa de trabajo en el que se estudiarán independientemente los distintos tajos de la obra, indicando los rendimientos a obtener, al principio, al final y en el intermedio de su ejecución.

3.1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de VEINTICUATRO (24) MESES a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

3.1.5.- DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que se fijan en los apartados anteriores y el plazo total para la ejecución de las obras.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos, acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el *artículo 212. Ejecución defectuosa y demora* del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, (R.D.L. 3/2011 de 14 de noviembre).

14/05/2019

190571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado en el Registro No.12

3.1.6.- NORMAS DE SEGURIDAD

Será cuenta de la Empresa Adjudicataria el cumplir con todas las Normas de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, así como procurar la mayor seguridad para los usuarios de calles, carreteras, plazas, colocando y conservando en todo momento la señalización correcta, según las Normas e Instrucciones de la Administración competente.

3.1.7.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de excavaciones y zanjas se hará adoptando cuantas precauciones sean necesarias para no alterar la estabilidad del terreno y edificios colindantes, entibando donde sea necesario. Asimismo, se realizarán los trabajos de forma que no sean previsible avenidas de agua a las zanjas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar todo posible peligro por estas causas a personas, materiales, equipos, etc.

Al finalizar cada jornada de trabajo, las zanjas se tapanán, teniendo el relleno el suficiente grado de compactación que garantice que no se hunda el vehículo tipo de diseño del vial. Esta norma de seguridad será de estricto cumplimiento, salvo orden en contrario del **DO**.

3.1.8.- ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesorios a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición. La **DO**, se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

3.1.9.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas Prescripciones. Así mismo someterá a la aprobación de la **DO**, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 <p>El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y validado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia</p>	

El coste de las obras accesorias y auxiliares, como caminos edificios, saneamiento, redes de agua y electricidad, teléfono y demás, necesarios para la ejecución de las obras, viene incluido proporcionalmente en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá opción al pago individualizado por estos conceptos, salvo lo especificado en el Cuadro de Precios nº1, CP1.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla con la normativa de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

3.1.10.- MODIFICACIÓN DE SERVICIOS

Si para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto fuera necesario modificar alguno de los servicios no considerados en él, la modificación se llevará a efecto cumpliendo las Normas y Reglamentos vigentes, así como todas las disposiciones que a este respecto rijan en el momento.

3.1.11.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como práctica de la buena construcción, siguiendo cuantas instrucciones de detalle fije el **DO** o persona en quien delegue.

3.1.12.- MEDICIÓN Y ABONO DE OTRAS OBRAS

Las unidades de obra, cuya forma de medición y abono no estén mencionadas o estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se abonarán en su caso, por unidad, longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra según su naturaleza, de acuerdo con las dimensiones y procedimientos de medición que señale la **DO** y a la que se sujetará el Contratista.

3.1.13.- OBRAS CONCLUIDAS

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el CP1 del Presupuesto. Dichos precios incluyen todos los medios auxiliares, complementarios y costes indirectos necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra, sin que el Contratista pueda demandar cantidades adicionales a los precios señalados en dicho CP1.

 COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia	

3.1.14.- OBRAS INCOMPLETAS

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del CP2.

3.1.15.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio del **DO** o personal en quien delegue.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosas, el precio sufrirá una penalización fijada por la **DO**.

Hasta la final del contrato, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ellas hubiere, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido, durante la construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si la obra se arruina o aparecen vicios ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, con posterioridad a la recepción definitiva, éste responderá de los daños y perjuicios en el término de quince (15) años a partir de dicha recepción definitiva. Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida su responsabilidad.

3.1.16.- DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la **DO** ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquéllas, o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la **DO** ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista con derecho de éste a reclamar ante la **Propiedad** en el plazo de diez días hábiles a partir de la notificación escrita de la **DO**. En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos

incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la **DO**.

Si la **DO** estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la **Propiedad** la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios.

El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la **Propiedad**, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta, y con arreglo a las condiciones del Contrato.

3.1.17.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Cuando, a juicio del **DO**, sea preciso ejecutar unidades de obra no previstas en el presente Proyecto, éste propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del CP2.

Dichos precios deberán ser aprobados por la **Propiedad** y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del Proyecto, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, LCSP.

3.1.18.- DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el CP1 los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto. Comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego de cada unidad de obra, medida según se especifica en los Artículos siguientes. En estos precios se incluyen no sólo los correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinaria, mano de obra, operaciones, etc. sino también los indirectos, así como los que se originarán del transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra.

3.1.19.- PRECIOS DEFINITIVOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo con los precios establecidos en los CP del Proyecto, afectados por las variaciones correspondientes a los porcentajes definidos de gastos generales y beneficio industrial, así como a las bajas ofertadas en la adjudicación de las obras y sometidas a las revisiones periódicas que en su caso correspondan, incluyendo el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

COAMUR		14/05/2019
REGISTRO		190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de Murcia No. 16		

3.2.- MATERIALES. ASPECTOS GENERALES.

3.2.1.- PROCEDENCIA CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Propiedad de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se emplearán materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la **DO**, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la **DO** o Técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la **DO** y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro Experimental de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de Obra, con la limitación máxima del uno por cien (1%) de los costos totales de cada unidad de obra.
- La **DO** se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir el Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la **DO** la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales del pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para el uso que se les da, la **DO** dará orden al

14/05/2019
19971/21146
CDFH

COMUNICACIÓN DE REGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acredita su autenticidad y integridad.

PÁGINA No.17

Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la **DO**.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este Artículo, el Contratista presentará por escrito a la **DO** la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:
 - a) Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, equipos, marca y características de los mismos previstos para el control de las obras.
 - b) Personal Técnico y Auxiliar encargado de los trabajos de control en el Laboratorio.
 - c) Laboratorio dependiente de algún organismo oficial, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
 - d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente según el tipo de material y forma de recepción en obra. La **DO**, aprobará dicho informe en el plazo de 20 días o expondrá sus reparos al mismo.

3.2.2.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos.

Deberá conservar, en este extremo, las indicaciones de la **DO**, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

3.2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PCTP

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos, en todo caso las condiciones que se indiquen así como sus dimensiones, clase o tipos serán los que en su momento fije la **DO**.

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES

14/05/2019
190971/21146
CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y firmado.

3.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

3.3.1.- REPLANTEO.

El replanteo o comprobación general del Proyecto, se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia, para que durante la construcción puedan fijarse con relación a ellas la situación en planta o alzado de cualquier parte de las obras, siendo de cuenta del contratista el conservar las señales o referencias citadas.

La **DF** podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y diferentes fases, para que las obras se hagan de acuerdo al Proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas. Presenciará estas operaciones el contratista o representantes y se levantará Acta. Los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista.

Sin la autorización del **DF**, no podrá el contratista proceder a modificar el replanteo inicial ni siguiera parcialmente, ni proceder al relleno de cimientos, ni ejecutar obras que hayan de quedar ocultas. Cuando el Contratista haya procedido así, podrá la **DF** ordenar la demolición de las obras, y en todo caso será el contratista responsable de las equivocaciones que hubiese cometido en los replanteos parciales.

3.3.2.- SERVICIOS AFECTADOS.

Previamente a la ejecución de las obras, se contactará con las compañías distribuidoras a las que las obras en este polígono afecten de manera sustancial su oferta de servicios. Se acordará la reposición de los mismos así como las condiciones y cláusulas para poder iniciar las actividades de urbanización.

3.3.3.- OCUPACIÓN DE SUPERFICIES.

Si para la ejecución de las obras, y muy especialmente en las obras de trabajo a cielo abierto y caminos de acceso, fuese preciso la ocupación temporal de superficies fuera de la zona de ocupación de la obra, el Contratista, de acuerdo con su Programa de Trabajo y medios de ejecución, propondrá a la **DF** las superficies que

COAMUR REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de Murcia No. 19		

La **DF** estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación, o si no fuese posible, modificará la propuesta, que deberá ser aceptada por el contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación del precio o del resultado final.

Las superficies ocupadas lo serán libres de cargas para el Contratista y su ocupación tendrá carácter precario y provisional, y finalizará al terminar los trabajos que la motivaron. En caso de tener que modificar la superficie ocupada o de tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán de cuenta de contratista. Al terminar la ocupación deberán dejarse en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y arreglados los desperfectos que se hubiesen producido.

3.3.4.- CIRCULACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS Y SEÑALIZACIÓN.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras y para la construcción de las obras permanentes y provisionales necesarias, deberán llevarse a cabo de forma que no causen perturbaciones innecesarias o impropias a las propiedades contiguas. La ejecución de los trabajos que exijan necesaria e imprescindible el corte de la circulación en las vías públicas o privadas, deberán ser aprobados por la **DF**, el cual fijará, de acuerdo con los servicios correspondientes, las zonas a cortar, las desviaciones a establecer y las fechas y términos en que se harán estos cortes.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la OM del 14 de marzo de 1960 sobre señalización de obras, así como sus posteriores modificaciones, y disposiciones de los servicios correspondientes. Los gastos que se originen por este motivo serán a cargo del contratista.

3.3.5.- EQUIPO NECESARIO.

El equipo necesario a emplear en la ejecución de todas las unidades de obra que se describen a continuación, deberá ser aprobado por el Ingeniero director de las obras y deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a su construcción, no pudiendo ser retirado sin la autorización escrita de la **DF**.

 COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y validado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.	

3.3.6.- NORMATIVA A CUMPLIR.

La normativa de obligado cumplimiento para el presente capítulo de movimiento de tierras será el **PG-3**. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, con las rectificaciones de las OM 8-5-89 (BOE 118-18-89) y OM 28-9-89 (BOE 242-9-110-89).

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

3.3.7.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Las superficies del terreno natural que hayan de servir de asiento a terraplenes, las superficies de las zonas a desmontar en que los productos de la excavación sean utilizables en las obras y las superficies de las zonas de préstamo, serán objeto de desbroce y rebaje previo, consistente en la excavación y depósito en vertedero de la tierra vegetal y en la eliminación de árboles, tocones, planta, maleza, escombros o cualquier material indeseable.

El desbroce del terreno se realizará para que éste quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión. Su ejecución comprende las operaciones que siguen:

- ✓ Preparación de la zona de trabajo.
- ✓ Situación de los puntos topográficos.
- ✓ Desbroce del terreno.
- ✓ Carga de las tierras sobre camión.

Se hará el desbroce de exclusivamente la superficie ocupada por los viales, y con un espesor medio de capa de 15 cm. No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad \geq 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce, con extracción de raíces, quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación. La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores. Los materiales quedarán suficientemente troceados y sencillos para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

COMUNICACIÓN DE REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y Acreditación de Documentos Profesionales
REGIÓN DE MURCIA

14/05/2019
190571/21146
CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según indique la **DF**.
- Se conservarán a parte las tierras o elementos que la **DF** determine.
- La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.
- Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá por m2 de superficie realmente desbrozado.

3.3.8.- DEMOLICIONES.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado, en masa, mampostería u otros componentes que la **DF** señale.

Se incluye en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, la carga y transporte de los productos a vertedero, el canon de vertido y el extendido y compactación en el vertedero.

Condiciones de ejecución de las obras.

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

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

 COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE TÉCNICOS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	14/05/2019 190971/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos	

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si la **DF** estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale la **DF**.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

Unidad, criterios de medición y abono.

La demolición de elementos de fábrica, hormigón, mampostería, etc., se medirá por metro cúbico (m3), metro cuadrado (m2) o metro lineal (ml), según el concepto preciso que se detalle en el cuadro de precios, siempre en unidades realmente demolidas, medidas sobre la propia estructura. Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

3.3.9.- ESCARIFICACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el escarificado de las zonas de firme existente que sea necesario suprimir y el consiguiente transporte de todos los productos al lugar de empleo o vertedero. Su ejecución incluye:

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



- Demolición del firme existente.
- Retirada de los escombros a vertedero.
- Preparación del asiento del terraplén.

En caso de que la **DF** juzgue aprovechable el material escarificado, a las operaciones anteriores deberán considerarse añadidas las de:

- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

La preparación del asiento del terraplén consiste en la compactación previa a la colocación de las capas de terraplén o pedraplén. La profundidad del escarificado la definirá en cada caso la **DF** a la vista de la naturaleza del terreno.

Condiciones de ejecución de las obras.

Se efectuará la demolición con las precauciones necesarias para evitar que se vean afectadas las zonas de firme próximas a conservar, de acuerdo con lo que sobre el particular indique la **DF**, quien designará y marcará las zonas que haya que conservar intactas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El equipo necesario para la ejecución de la demolición será aprobado por la **DF** y se mantendrá, en todo momento, en condiciones de trabajo.

Los materiales procedentes de los escarificados se retirarán a vertedero, salvo indicación en contrario de la **DF**. En caso de aprovechar el material escarificado, la compactación de los materiales escarificados se efectuará para obtener el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del PM, realizando las siguientes operaciones:

- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.

COAMU REGISTRO 14/05/2019

Colección Oficial de la Asociación de 190571/21146

ARQUITECTOS CDFH

REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAPRA SERRANO



- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

Unidad, criterios de medición y abono.

La escarificación del firme existente se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

3.3.10.- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN FORMACIÓN DE EXPLANADA.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Es el conjunto de operaciones de talar, excavar, perfilar, limpiar, evacuar y nivelar las zonas que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos fuera del tajo.

El equipo necesario para la ejecución de esta unidad de obra deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. Una vez terminadas las operaciones de despeje, desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información señalada en los planos, y con lo que sobre el particular ordene a la **DF**.

Esta unidad incluye preparación de la zona a excavar, excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes no aprovechables en rellenos. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, con un ensayo SPT < 20. Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50. Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote. La excavación se aplicará en grandes superficies, sin que exista ningún tipo de problema de obra de máquinas o camiones. El fondo de la excavación se dejará plano, nivelado con la información prevista.

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

190571/21146
 CDFH

El Colegio acredita la firma digital de los aportes
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia

PÁGINA 25

La aportación de tierras para correcciones de nivel será de la existente y con igual compacidad.

Tolerancias de ejecución: Explanación:

- Replanteo ± 100 mm.
- Niveles $\pm 50''$.
- Planeidad ± 40 mm/m.

Caja de pavimento:

- Replanteo ± 50 mm.
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Anchura ± 50 mm.
- Niveles $+ 10''$.
- 50 mm/m.

Condiciones de ejecución de las obras.

En cada caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la **DF**.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

Explanación: Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas. Se dejarán los taludes que fije la **DF**. Se extraerán las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.

Caja de pavimento: La calidad del terreno en el fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la **DF**. Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Se preverá un sistema de desagüe con el fin de evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

La pendiente transversal de la explanada en la coronación será como mínimo del 2% vertiendo desde el eje hasta los bordes de talud. No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/hora.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente excavados, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos.

COMUNICACIÓN DE REGISTRO	
14/05/2019	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	ACREDITACIÓN DE 190571/21146 CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	
El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.	

El precio correspondiente incluye la excavación y la carga sobre camión de los productos resultantes, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como el transporte de los productos al vertedero en caso necesario.

No se pueden abonar derribos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este Proyecto.

3.3.11.- RELLENO EN TERRAPLÉN.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras procedentes de las excavaciones o préstamos en zonas de extensión, utilizando zahorra o suelo tolerable, adecuado o seleccionado, para conseguir una plataforma en tongadas de 35 cm como espesor máximo, y con una compactación del 95% PM en núcleo y 98% PM en coronación.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del tendido.
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.
- Compactación de las tierras.

Las tierras empleadas serán las procedentes de la excavación, que según estudio geotécnico cumplen los requisitos de suelo seleccionado. Los taludes serán 3H:2V.

El material de cada tongada tendrá las mismas características. Los taludes perimetrales serán los fijados por la **DF**.

El espesor de cada tongada será uniforme, no superior a 35 cm.

Tolerancias de ejecución:

Densidad seca (Próctor Normal):

- Núcleo - 3%. - Coronación $\pm 0,0\%$. - Valoración en el ángulo del talud $\pm 2^\circ$.
- Espesor de cada tongada ± 50 mm.

Niveles: Zonas de viales ± 30 mm.

Resto de zonas ± 50 mm

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales		

Condiciones de ejecución de las obras.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su disgregación y contaminación.

En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno. Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada. No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas. La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones. Una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme. Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados. Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada. Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la **DF**.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
	El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia	

Si la media de los ensayos realizados fuese de un punto por debajo del porcentaje exigido sobre la densidad Proctor y se sobrepasara el margen de +/-2% de humedad con relación a la humedad óptima Proctor será motivo para rechazar la tongada extendida, procediéndose a su retirada.

Unidad, criterios de medición y abono.

Los terraplenes y rellenos se medirán y abonarán por metro cúbico (m³) según perfil real medido en obra, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, descontando el volumen ocupado por la tubería y elementos accesorios.

Para ello se medirán los perfiles de cada sección de control antes y después de ejecutar la unidad de obra, deduciendo el volumen por diferencia.

En el precio está incluido el importe del material y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el Proyecto.

Serán de abono tan sólo los volúmenes que queden dentro de perfil.

3.3.12.- EXCAVACIÓN EN ZANJA EN ZONA DE TERRAPLÉN, SIN ENTIBACIÓN.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso en terreno procedente de la excavación ya terraplenado, con medios mecánicos y carga sobre camión. Tendrán las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta 1,5 m de profundidad.

Pozos hasta 1,5 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.

Excavación:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Los taludes perimetrales serán $\alpha = 80^\circ$

Tolerancias en la ejecución: Dimensiones $\pm 50\text{mm}$

Planeidad $\pm 40\text{mm/m}$

Replanteo $< 25\%$

Niveles $\pm 50\text{mm}$

Condiciones de ejecución de las obras.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se seguirá el orden de trabajos previstos por la **DF**.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados. En caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la **DF**.

Excavaciones en tierra:

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento. La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

La máquina a emplear será retroexcavadora hidráulica.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p>El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia.</p>	

Unidad, criterios de medición y abono.

M³ de volumen realmente excavado, según las especificaciones de esta documentación técnica.

3.3.13.- EXCAVACIÓN EN ZANJA CON ENTIBACIÓN.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Las prescripciones técnicas en cuanto a ejecución de la excavación serán las mismas que las del apartado 2.2.4, excepto en las siguientes modificaciones:

Profundidad >1,5m y <4m

Pozos, prof. >1,5m y <4m

Los taludes perimetrales serán 90°

Las prescripciones mínimas respecto a la entibación serán:

Entibación entre semicuajada y cuajada para todas las profundidades según ADZ-9.

Grueso mínimo del tablero: 25 mm

Separación vertical entre ejes de apoyo S = 30 cm.

Condiciones de ejecución de las obras.

Mismas prescripciones que 3.3.12. La ejecución de la zanja y entibación se hará según procedimiento descrito en ADZ-9 y ADZ-10, NTE.

La maquinaria a emplear será:

- Retroexcavadora hidráulica.
- Martillo rompedor hidráulico.
- Maquinaria de colocación de la entibación.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se considerará la entibación (normalmente medible en m² cuando forma parte de un precio independiente de la excavación) integrada en la excavación, por lo que se medirá por m³ de excavación en zanja con entibación y medios mecánicos.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.

3.3.14.- EXCAVACIÓN EN APERTURA DE ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS

Definición

Se incluyen en esta unidad las operaciones necesarias para la apertura de zanjaz en cualquier clase de terreno, tanto si es roca dura como en tierra, que se presente en la obra.

La excavación en préstamos para el relleno, si la hubiera, queda incluida en la unidad de relleno correspondiente.

Se considera la excavación no clasificada.

Comprende también esta unidad el refino de los fondos y taludes.

Ejecución de las obras

No se procederá a la excavación ni al relleno de zanjaz sin previo reconocimiento y autorización de la **DO** o persona en quien delegue.

El **DO** decidirá la posterior utilización de los productos obtenidos en cada zona de excavación, destinándolos a los rellenos proyectados u ordenando su transporte a vertedero. Para ello, va incluida en esta unidad, la posible clasificación por calidad del suelo. El material procedente de las excavaciones se apilará lo suficientemente alejado de las zanjaz, para evitar el desmoronamiento de éstos o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

Estas tierras se depositarán a una distancia mínima de 1 m del borde, y a un solo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas contiguas, utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjaz.

Si las excavaciones afectasen a los pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos, se separarán del material general de la excavación.

Cuando exista coincidencia con otras redes, y cruces con otros servicios no previstos que sea necesario desmontar y conservar por razones de economía, respecto a la profundidad mínima de las zanjaz fijada por la **Propiedad** en 1,00 m, ~~la profundidad mínima a la que se~~ instalarán de nuevo, será:

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	REGIÓN DE MURCIA	CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia



- Bajo calzadas o en terreno de posible tráfico rodado, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1,00 m de la superficie.
- En aceras o lugares sin tráfico rodado se podrá disminuir este recubrimiento a 0,80 m.
- Cuando por razones topográficas, por la presencia de otras canalizaciones o cualquier otra razón, no se pudiera respetar los mínimos anteriormente citados, la **DO** tomará las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de 1 m, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí.

En los casos en que no se pueda mantener esta distancia, la **DO** deberá definir la reducción o las precauciones especiales a adoptar.

La ejecución de zanjas para emplazamiento de tuberías en zonas próximas a las edificaciones, se ajustará a las siguientes normas complementarias y las ya establecidas:

- No transcurrirán más de 2 días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- Se marcará sobre el terreno, su situación y límites, que no deberá exceder de los que han servido de base a la redacción del proyecto y que serán los que han de servir de base para el abono del arranque y reposición del pavimento.
- Las excavaciones se entibarán cuando sea necesario, así como también, los edificios situados en las inmediaciones, en condiciones que hagan imposible tener avería alguna.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo de los aperos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la **DO**.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de alcantarillado.
- La obra estará totalmente balizada en su contorno mediante enrejado de PEMD mono orientado de 40 mm x 75 mm de dimensiones de malla en color naranja de 1 cm de anchura mínima de hilo, la altura de la malla desde el suelo será de 1,20 m y se fijará mediante la instalación de piquetes de PVC extruido de alta resistencia, multiperforado para permitir la colocación de la malla, color bambú de 1,20 m de altura y 3,2 cm de diámetro. Estos piquetes se dispondrán con una separación de 1,20 m y estarán enclavados mediante pies de PVC para piquetes de un peso mínimo de 12 Kg en color negro de 40 x 40 cm de dimensiones en planta.



Los elementos de señalización y protección se mantendrán en perfecto estado de conservación y pintura. Todos los elementos de protección indicados en el presente Pliego, deberán hallarse en obra al darse comienzo la misma, no autorizándose en caso contrario.

Si fuese preciso efectuar voladuras, se adoptarán precauciones para la protección de personas y propiedades, siempre de acuerdo con la legislación y normativa vigente.

Las zanjas se abrirán a mano en aquellos tramos que no tengan acceso las máquinas, pero su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

Los nichos del fondo y de las paredes para el emplazamiento de las juntas no se efectuarán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Las zanjas se excavarán hasta la línea de la rasante, siempre que el terreno sea uniforme. En terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, se dejarán sin excavar unos 20 cm sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado cuando se instale la tubería.

Si en la rasante de la excavación quedan al descubierto piedras, cimentaciones o restos de antiguas edificaciones enterradas, etc., se aumentará la cota de excavación por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

Medición y abono

La excavación se medirá por metros cúbicos (m³), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los reales una vez realizada la misma.

No serán de abono ni los excesos no autorizados expresamente por la **DO** ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

El precio comprende también señales de peligro, alumbrado y perfilado final.

Los desprendimientos que se produzcan no serán motivo de abono complementario.

3.3.15.- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Relleno, tendido y compactación de tierras y áridos, hasta 2 m de anchura, en tongadas de 25 cm hasta 50 cm, como máximo y con una compactación desde el 95% hasta el 100% PN en zonas que no vayan a ocuparse por viales y 98% PM en el resto, mediante rodillo vibratorio o pisón vibrante.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del relleno.
- Humectación o desecación, en caso necesario.
- Compactación de tierras. Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante. El material de cada tongada tendrá las mismas características. El espesor de cada tongada será uniforme. En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtro fijadas por la **DF**, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras o suelos cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones. Se alcanzará el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (PM).

Tolerancias de ejecución: Zanja: Planeidad \pm 20 mm/m. Niveles \pm 30 mm.

Si la media de los ensayos realizados fuese de un punto por debajo del porcentaje exigido sobre la densidad Proctor y se sobrepasara el margen de \pm 2% de humedad con relación a la humedad óptima Proctor será motivo para el rechazo de la tongada extendida procediéndose a su retirada.

No se podrá extender ninguna tongada sin el "visto bueno" de la **DF** y con la aprobación de la tongada anterior.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales		

Características de los materiales

a) **Zahorra natural:**

- Definición y materiales.

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

- Granulometría.

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

- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites correspondientes al huso S-3.

Cedazos y Tamices UNE	50	25	10	5	2	0,40	0,0080
Cernido Ponderal Acumulado (%) S-3	-	100	50-85	35-65	25-50	15-30	5-15

- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.

- Características.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo Los Ángeles, según Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a 50. Tendrá un índice CBR superior a 20, determinado según la Norma UNE 103502. El material será no plástico, y el equivalente de arena será superior a 30.

b) **Zahorra artificial.**

- Definición y materiales.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un 50%, en peso, de elementos machacados que presenten 2 caras o más de fractura.

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

COAMUR REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACREDITACIÓN DE
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES
 Autoros: JESUS ZAFRA SERRANO
 190571/21146
 CDFH
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia
 PÁGINA 36

- Granulometría:

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso Z2.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.

Cedazos y Tamices UNE	50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,0080
Cernido Ponderal Acumulado (%) S-3	-	100	70-100	60-90	45-75	30-60	25-45	10-30	5-15

- Características:

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo Los Ángeles, según Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a 35. El material será no plástico y el equivalente de arena será superior a 30. Las anteriores determinaciones se harán según la Norma de ensayo UNE-EN 933-8.

Condiciones de ejecución de las obras.

Los rellenos se construirán por tongadas horizontales de espesor comprendido entre quince y treinta centímetros, según los casos, con la humedad adecuada y se compactará con los medios mecánicos con miras a obtener una determinada densidad mínima en el ensayo de densidad "in situ". No se permitirá el tráfico hasta que se haya finalizado la compactación.

La densidad mínima será del noventa y cinco por cien al cien por cien de la obtenida en el ensayo PM en el Laboratorio y la **DF** decidirá entre aquellos límites según convenga en las circunstancias de cada caso, dependiendo de la clase de terraplén o relleno (entre el 95 y el 100% porque depende del servicio que sea (gas, agua, saneamiento):

- Agua---- 98% PM bajo calzada y 98%PM bajo acera.
- Saneamiento----- mínimo 98% PM.
- Electricidad-----95% PM

Unidad, criterios de medición y abono.

M³ de volumen medido según las especificaciones de esta documentación técnica.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190571/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p> El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia No. 37</p>	

3.3.16.- REPASO/REFINO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutada

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 95% hasta el 100% PM.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de repaso.
- Compactación de las tierras.

El repaso se hará poco antes de completar el elemento.

El fondo quedará horizontal, plano y nivelado.

La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Tolerancias de ejecución: Horizontalidad previstas ± 20 mm/m. Planeidad ± 20 mm/m.

Niveles ± 50 mm.

Condiciones de ejecución de las obras.

La calidad del terreno después del repaso, requerirá la aprobación explícita de la **DF**.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones) se suspenderán los trabajos y se avisará a la **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

El precio de esta unidad no es de abono independiente, estando incluida en el precio de la unidad de excavación en zanja, según las especificaciones de esta documentación técnica.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190571/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	
<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>	

3.3.17.- PEDRAPLENES

Los pedraplenes de asiento de las tuberías, se realizarán de acuerdo con las indicaciones del PG-3. Se medirán y abonarán de igual manera que los terraplenes y rellenos.

3.3.18.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL

El sistema de perforación horizontal se realizará con una máquina accionada hidráulicamente mediante un generador hidráulico con motor eléctrico o térmico, y ubicada en un pozo de ataque situado en uno de los lados de la perforación a efectuar y de dimensiones aproximadas de 10 x 4 m. en planta y altura variable según la rasante de la perforación requerida.

Este equipo se compondrá de un tornillo sinfín embutido en una camisa de chapa de acero de diámetro interior variable según necesidad, y 10 mm de espesor. Ambos elementos (tornillo y tubo de chapa) serán empujados a la vez por los gatos hidráulicos, teniendo el tornillo su movimiento adicional de rotación que produce la extracción del terreno, expulsándolo por la parte trasera del tubo y posibilita el avance del conjunto.

Es importante destacar que el avance de la perforación y el encamisado habrá de ser continuo y simultáneo, no habiendo en ningún momento, zonas en las que se haya extraído el terreno sin entubar, garantizando así la no aparición de cavernas por desplazamiento de terreno. Esto será posible por el pequeño diámetro (entre ϕ 200 y ϕ 1.000 mm en términos relativos) de la perforación, que permitirá la realización totalmente mecánica de la misma, evitando intervenciones manuales.

El control de la rasante durante la perforación será mediante sistema de nivelación por láser, garantizando en todo momento la pendiente definida en proyecto para el tramo de la hinca. Este proceso se ajustará a las condiciones establecidas por los Organismos afectados.

3.3.19.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS MEDIANTE HINCA HORIZONTAL

El sistema de instalación de tuberías por Hinca Horizontal se efectuará utilizando una cabeza de escudo rotatorio empujada por gatos hidráulicos.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia No. 39</p>

A continuación se colocará la tubería de camisa (de chapa de acero de 10 mm de espesor o de hormigón armado de resistencia adecuada a las cargas externas que ha de soportar en cada caso), de forma que el avance del escudo y la tubería sea simultáneo para asegurar que no se producen cavidades en el terreno.

La extracción de producto de la hinca se efectuará por un sistema de tornillo sinfín, cinta transportadora o bombeo, indistintamente, y simultáneamente a la hinca.

El avance del conjunto será guiado por un equipo de nivelación por rayos láser para que se garantice en todo momento la pendiente definida en proyecto para el tramo de hinca.

Este proceso se ajustará a las condiciones establecidas por los organismos afectados.

3.3.20.- REPOSICIÓN DE TUBERÍA SIN APERTURA DE ZANJA (MÉTODO GRUNDOCRACK)

El sistema de reposición de tuberías sin apertura de zanja mediante rotura neumática y tracción mecánica se realizará con un equipo tipo *Grundocrack* o similar. Este sistema combina la acción percutora de un cabezal o elemento rompedor y la tracción mecánica constante ejercida por un cabrestante, lo que le permite abrirse camino de forma efectiva a través de la vieja conducción.

Un cono dilatador situado en la parte posterior del elemento rompedor desplaza y compacta los fragmentos de la tubería existente y el terreno circundante, dejando espacio para la colocación segura de la nueva.

Se prepararán primero los puntos de entrada y salida del cabezal en los extremos del conducto existente: son las catas de lanzamiento o salida. En los puntos donde se produzca un cambio en la rasante o en la alineación de la tubería también se realizará una apertura para facilitar al cabezal rompedor realizar dicho cambio: son las catas intermedias.

Las catas se ubicarán en la mayoría de los casos en los pozos de registro que ya existen, y que deberán demolerse previamente. Una vez terminada la sustitución de la tubería se reconstruirán de acuerdo con lo establecido en este Pliego. ~~Igualmente los pozos que resulten dañados por el paso del elemento rompedor serán reparados de modo que queden en perfecto estado.~~

COMUNICACIÓN DE REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190971/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia No. 40

La nueva tubería será de polietileno y estará montada inicialmente en toda su longitud (mediante soldadura a tope) en las proximidades de la cata de lanzamiento. Fijada a la parte posterior del cabezal rompedor, seguirá a éste en su penetración.

El diámetro y demás características de la nueva tubería de polietileno serán elegidos en función de la tubería a sustituir y las condiciones impuestas en cada Proyecto. El cono dilatador será elegido en función del diámetro exterior de la tubería de polietileno, de modo que quede garantizado el firme ajuste entre ambos.

Las características del cable guía de acero, del cabrestante de tensión hidráulica constante y del compresor neumático que alimenta el cabezal percutor y rompedor de tubería serán adecuados para las condiciones requeridas en cada Proyecto.

La tensión proporcionada por el cabrestante produce la fricción necesaria del cabezal rompedor y lo guía a través de la vieja tubería. Se destaca la importancia de la correcta elección del compresor, dada su influencia en la velocidad del proceso de sustitución.

3.4.- FIRMES Y PAVIMENTOS

3.4.1.- MACADAM PARA BASES

El árido para base de macadam procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo contener en cualquier caso, al menos un 75% en peso de elementos que presenten tres o más caras de fractura. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, uniformidad razonable. No tendrán estructura hojosa ni polvo, suciedad y otras materias extrañas en cantidad superior al 3% de peso.

El coeficiente de calidad, según el ensayo de Los Ángeles, será inferior a veinticinco (25).

Las pérdidas de árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al 12% y al 15%, respectivamente.

Las características del árido grueso y recebo a emplear en base de macadam, se comprobarán antes de su utilización, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 1.000 m³ o fracción de árido grueso a emplear, se realizará un análisis granulométrico.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado por **AGIN** No. 41

Además, por cada una de las procedencias se realizará un análisis granulométrico, un ensayo de Límites de Atterberg y dos ensayos de equivalente de arena.

3.4.2.- REPOSICIÓN DE FIRME SOBRE BASE DE MACADAM

Sobre la base de macadam se aplicará para reponer el pavimento, un riego de imprimación con un kilogramo por metro cuadrado de emulsión asfáltica ECR-1 y un pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente, tipo D-20 de pórfido.

3.4.3.- REPOSICIÓN DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

En zonas urbanas y caminos provistos de aglomerado asfáltico, la reposición se efectuará con una sub-base de hormigón tipo HM-20 de 20 cm de espesor y una mezcla bituminosa en caliente de 12 cm de espesor mínimo, dispuesto en 2 capas de 6 cm cada una, precedidas por sus correspondientes riegos de imprimación y adherencia.

Posteriormente se extenderá una capa de slurry de 20 cm de anchura en cada una de las uniones con el aglomerado existente, con el fin de reforzar el sellado del mismo. Cuando la longitud de la zanja sea inferior a 20 m el slurry se extenderá en todo el ancho de la zanja aglomerada.

En caminos que estén provistos de tratamiento superficial, la reposición se efectuará con una sub-base de zahorra artificial ZA-25 con un espesor mínimo de 40 cm, precedido de un riego de imprimación y adherencia, y una capa de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente. Tanto el material como su puesta en obra y extendido, cumplirán lo establecido por el PG-3.

3.4.4.- REPOSICIÓN DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA

Solamente en casos excepcionales, podrán ser utilizados aglomerados en frío y siempre previa autorización del director de la obra en cada caso concreto.

3.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las obras se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas no admitiéndose los excesos no autorizados expresamente por la **DO**.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales		

3.5.- OBRAS DE HORMIGÓN

3.5.1.- MATERIALES DEL HORMIGÓN

3.5.1.1.- Agua

a) Agua para la fabricación de morteros y hormigones

El agua de amasado ha de cumplir las siguientes condiciones:

- Deberá estar exenta de limo, arcilla y sólidos en suspensión. Su turbiedad determinada con el turbidímetro Jakson no será mayor de 1.000 ppm.
- La cantidad de sustancias disueltas será inferior a 15 gr/1.000 c.c.
- El grado de acidez, medido por su PH, no deberá ser inferior a cinco (5).
- La concentración de los sulfatos expresados en SO₄= será inferior a 1 gr/1.000 c.c., excepto para los cementos Portland de la clase P.A.S. resistentes a los agresivos selenitosos, en que el límite puede elevarse a 5 gr/1.000 c.c.
- La concentración en cloruros, expresado en ion cloro (Cl-) no será mayor de 6 gr/1.000 c.c. en hormigones armados, o que contengan cualquier embebido metálico. Para hormigón en masa el límite será 20 gr/1.000 c.c.
- El contenido máximo de sulfuros, expresado en azufre será de medio gramo por litro (0,5 gr/1.000 c.c.).

b) Agua de curado.

El agua utilizada para el curado del hormigón ha de cumplir con los límites establecidos en el artículo 2.10.1. para el agua de amasado. Queda totalmente excluida el agua del mar en el curado de cualquier tipo de hormigones o morteros.

En general, serán rechazadas tanto para el amasado como para el curado, aquellas aguas con sustancias o en suspensión, no reseñadas en estos apartados, que resulten perjudiciales para cualquiera de los procesos de fraguado, curado y endurecimiento de morteros y hormigones. La toma de muestras y los análisis se harán de acuerdo a los análisis de las normas UNE reseñadas en la vigente EHE-08.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 83951:2008, UNE 83952:2008, UNE 83957:2008, UNE 83956:2008, UNE 7178:1960, UNE 7132:1958 y UNE 83953:2008.

	<p>El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.</p>
--	--

3.5.1.2.- Cemento

El cemento utilizable será del tipo CEM I-32,5N SR

En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la **DO**.

Se procurará disponer de un solo proveedor de cemento para cada unidad de obra, en orden a mantener una uniformidad de calidad, para lo cual el Contratista deberá tener previsto suficiente stock almacenado para cubrir posibles retrasos o fallos de suministro, ya que dichos retrasos no serán motivo de modificación en el programa de obra.

En caso de hormigones vistos es preceptivo el mantenimiento de un solo proveedor en atención a mantener un color uniforme.

Las condiciones de transporte y almacenamiento deberán ser aprobadas por la **DO**.

La recepción, ensayos y control cumplirán la RC-08 y las observaciones de la **DO**.

3.5.1.3.- Áridos para morteros y hormigones:

Los áridos que se empleen en la fábrica de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo 28º de la Instrucción EHE-08.

Las características mecánicas y de peso específico, serán las adecuadas para conseguir en el hormigón las resistencias y densidades mínimas que en cada caso se especifique.

La naturaleza y composición química de los áridos ha de ser tal que no resulten activos a los componentes del cemento, y no posean en su superficie sustancias que impidan la adherencia con el mismo.

No deberán emplearse, por tanto, áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de pirita, yeso o compuestos ferrosos o elementos alterables por el agua de mar.

Los áridos a utilizar podrán ser tanto de origen natural (áridos rodados) como de origen artificial (de machaqueo), o bien mezcla de ambos, siempre que cumplan las condiciones que se especifican.

COAMU REGISTRO	
14/05/2019	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado por el Colegio de Arquitectos de Murcia	

El Contratista deberá tener previsto el almacenaje de los áridos en cantidad suficiente para paliar las posibles anomalías en el suministro de los mismos, separados según sus diferentes tipos, y evitando segregaciones que alteren la granulometría de cada tamaño.

Se define como *árido grueso* el material granular que no pasa por el tamiz de malla de 5 mm de luz (tamiz nº5 UNE-7050).

Se entiende por *arena o árido fino* (según Norma UNE 7050) el material granular que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5 mm) de luz.

El tamaño máximo del árido cumplirá las limitaciones del apartado 28.2. De la EHE-08, en todo caso no será superior a 80 mm.

El coeficiente de forma, tal como se define en el artículo 28.3. De la EHE-08, no será inferior en ningún caso a 0,15.

En la constitución del árido no entrarán materiales nocivos tales como materias carbonosas, cloruros en proporción mayor a un centígramo por litro de muestra (0,01 gr/l) y sulfatos en proporción mayor al 1,2% en peso, determinados según el ensayo UNE-EN 1744-1:2010. No contendrá materia orgánica, y en todo caso ensayos con el método UNE-EN 1744-1:2010 producirán un color más claro que la sustancia patrón.

No se admitirá en ningún caso que la arcilla o el polvo producido por la trituración de la roca, queden adheridos al árido, evitándolo si es preciso, mediante lavado. El agua de lavado cumplirá las mismas condiciones que el agua de amasado.

La cantidad de sustancias perjudiciales, adheridas al árido, antes de su utilización no excederá de los límites indicados en la norma UNE-EN 12620:2003+A1:2009.

El árido no presentará una pérdida de peso superior al 12% y al 18% cuando se le someta a 5 ciclos consecutivos de tratamiento de disoluciones de sulfato sódico y magnésico respectivamente (ensayo UNE-EN 1367-2:2010).

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 <p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>	

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños. Deberán también tomarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento, como durante su transporte.

3.5.1.4.- Aditivos para morteros y hormigones:

Podrán realizarse cualquier tipo de aditivo de masa en la fabricación de morteros y hormigones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Autorización escrita de la **DO** previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- b) Marca y tipo de aditivo de garantía, perfectamente envasado, y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos secundarios perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- c) Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos: con la proporción indicada en catálogo, con la mitad de la proporción y con el doble de la misma.

A la vista de los resultados de los ensayos, la **DO** aceptará -o no- la utilización de determinado aditivo.

✓ Condiciones generales.

- a) A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad a los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- b) No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.
- c) La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del aditivo.
- d) El aditivo será neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo.
- e) Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado sólido o líquido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o en alcohol con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 h.

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
 REGIÓN DE MURCIA
 190571/21146 CDFH
 El Colegio acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado por el Colegio el día 05/05/2019 a las 10:46 h. en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.

✓ Condiciones particulares.

Aireantes:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al 5%.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de 50 a 250 micras.
- d) El pH del producto aislante no será inferior a 7, ni superior a 10.
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los 28 días en más del 4% por cada 1% de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- g) La proporción de aireante no excederá del 2% en peso del cemento utilizado con conglomerante del hormigón.

Plastificantes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntas en un mismo hormigón.
- b) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- c) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento, menos de 1,5% del peso del cemento.
- d) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua del amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a 28 días del hormigón, por lo menos en un 10%.
- e) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un 2%.

Aceleradores de fraguado:

Para el empleo de cualquier acelerante, y especialmente del cloruro cálcico, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligado realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigón con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y evitar la producción de efectos perjudiciales incontrolables.

COAMU REGISTRO

COLEGIO MURCIANO DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
199571/21146
CDFH

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado

- b) El cloruro cálcico se disolverá perfectamente en el agua de amasado antes de introducirse en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante, en el terreno, o en hormigones que puedan entrar en contacto con el agua de mar durante la fabricación o el curado.
- f) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos muy especiales, previa aprobación de la **DO**.

Colorantes:

Se definen como colorantes a emplear en hormigones hidráulicos las sustancias que pueden incorporarse al hormigón y fijarse con firmeza a su masa para darle color.

Los pigmentos serán, preferentemente, óxidos metálicos químicos compatibles con los componentes del cemento utilizado y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento de hormigón.

Además, se comprobará su estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio.

No se utilizará ningún tipo de colorante sin la aprobación previa y expresa de la **DO**.

3.5.2.- HORMIGONES Y MORTEROS

3.5.2.1.- Características

Todos los hormigones y morteros serán de planta y deberán disponer del sello de calidad INCE o similar, salvo disposición en contrario de la **DO**, en cuyo caso se seguirá la EHE-08.

Para establecer la dosificación y controlar la consistencia del hormigón, que deberá ser plástica, el Contratista deberá realizar ensayos previos de laboratorio de acuerdos con lo especificado en el artículo 86 de la EHE-08. El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 84 de la EHE-08.

Los morteros cumplirán lo establecido en PG-3, artículo seiscientos once (611).

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del Pliego y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

	<p>COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES</p> <p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	<p>14/05/2019</p> <p>190571/21146</p> <p>CDFH</p>
<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales</p>		

Para los distintos elementos las resistencias características mínimas serán las siguientes:

- Hormigón para solera y anclajes HA-25
- Hormigón en masa en cuñas y medias cañas HM-20
- Hormigón armado HA-25

Cualquier otro elemento no definido aquí, que hubiese de ser hormigonado se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la **DO**.

3.5.2.2.- Dosificación

La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones dadas en el apartado 3.5.1. debiendo, en todo caso, ser aceptadas por el **DO**.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

3.5.2.3.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el **DO**.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por m³ de mezcla.

Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno por ciento en más o en menos, en los áridos.
- El uno por ciento en más o en menos, en la cantidad de agua.
- La relación agua-cemento se fijará mediante ensayos que permitirán determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia indicadas en 3.5.1.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de Murcia No. 49	

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2009), y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8 d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón (UNE-EN 12390-2:2009 y 12390-3:2009). Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8 d de la Instrucción Especial para Estructuras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.). Asimismo, si el **DO** lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un 15% para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete y a los veintiocho días.

3.5.2.4.- Preparación de los hormigones

El hormigón se amasará de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. En general, esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

Los áridos gruesos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5) y nunca en montones cónicos.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta (40º) grados centígrados.

La alimentación de los materiales a la hormigonera, salvo indicación en contrario del **DO**, se hará en el siguiente orden:

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
REGIÓN DE MURCIA		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio acredita la firma digital de los autores.
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia.

- 1º.- Aproximadamente la mitad del agua de amasado.
- 2º.- El cemento y el árido fino.
- 3º.- El árido grueso.
- 4º.- El resto del agua de amasado, con un caudal tal, que el tiempo de vertido no sea inferior a 5 segundos, ni superior a la tercera (1/3) parte del período de batido, contado a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Cuando la dosificación tenga lugar en central, tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme de productos en el hormigón.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación. Salvo justificación especial, en hormigoneras de 0,75 de metro cúbico o capacidad menor. El período de batido a velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad de los componentes de la mezcla, no será inferior a 1 minuto ni superior a 3 minutos.

Por cada 400 litros de aumento en la capacidad indicada se aumentarán estos períodos en 15 segundos para el límite inferior y 45 para el superior.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas a la velocidad de mezclado no será inferior a 50 ni superior a 100, contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las posibles revoluciones que sobrepasen las 100, se harán a la velocidad de agitación.

La velocidad de mezclado en los mezcladores de tambor giratorio durante el transporte será superior a 4 r.p.m. y la velocidad de agitación no será inferior a 4 r.p.m. ni superior a 16 r.p.m.

COMUNICACIÓN REGISTRADA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
14/05/2019	190571/21146
PÁGINA 51	CDFH



3.5.2.5.- Transporte y puesta en obra del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar segregación, exudación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Para facilitar la limpieza de los recipientes empleados en el transporte del hormigón fresco, éstos serán metálicos y sus esquinas redondeadas.

Al llegar a la obra, el suministrador deberá entregar la carga del camión hormigonera acompañada de una hoja de suministro o albarán en el cual figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central del hormigón preparado y ubicación de la misma.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Tipo y clase de cemento empleado.
- Tipo, clase y cantidad de aditivo utilizado, en su caso.
- Fecha y hora de carga del camión hormigonera en central y entrega a pie de obra.
- Nombre del contratista receptor del hormigón.
- Designación del hormigón de acuerdo con lo indicado en este pliego.
- Designación específica del lugar de suministro (nombre y ubicación).
- Cantidad de hormigón en metros cúbicos (m3) que compone la carga.
- Número del camión y matrícula.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Además de los datos apuntados, podrán señalarse otros como dosificación del hormigón suministrado, de áridos, cemento y agua, procedencia, tipos y tamaños de áridos empleados, etc.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

No se mezclarán masas frescas confeccionadas con distintos tipos de cemento. Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas cónicas de altura tal que favorezca la segregación.

COAMUR REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS

REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
190571/21146
CDFH



Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El **DO** podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación de agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura, o bien reducirlo si la temperatura ambiente es elevada o se dan circunstancias que puedan contribuir a un fraguado rápido del hormigón. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

Por tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir el fraguado del hormigón contiguo ya colocado, y en ningún caso excederá de treinta (30) minutos.

3.5.2.6.- Compactación y vibrado de los hormigones

Los vibradores, que tendrán frecuencia superior a 3.000 r.p.m., se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin producir segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos de aguja, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, retirándolos también longitudinalmente, sin que se produzcan desplazamientos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los 10 centímetros por segundo.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm y siempre la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación, siendo preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados, y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado y se procederá como solución de emergencia a una compactación por apisonado suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio acredita la firma digital de los autores.
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia.

3.5.2.7.- Puesta en obra del hormigón en tiempo frío, de lluvias o caluroso:

El hormigonado será suspendido siempre que se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C.

A estos efectos, el hecho de que la temperatura reglamentada a las 9 h de la mañana sea inferior a 4°C, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse a 3°C cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, láminas de plástico y otros recubrimientos aislantes del frío, de forma que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y que la temperatura de su superficie no baja de -1°C.

3.5.2.8.- Curado y acabado de hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las acciones externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja, tejidos análogos o materiales sintéticos de alto poder de retención de humedad, durante 3 días.

Estos plazos mínimos deberán aumentarse a un 50% en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

En general podrán mantenerse húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca lavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

3.5.2.9.- Medición y abono

Se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción y comprenderá el vibrado y curado, incluso compactación, vibrado y curado.

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 del Colegio de Arquitectos de la Región de Murcia y Acreditación de 190571/21146
 ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la **DO**, no serán de abono.

3.5.3.- MATERIALES METÁLICOS

3.5.3.1.- Acero en perfiles laminados

Los aceros laminados y piezas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El almacenamiento se hará con las precauciones adecuadas para prevenir oxidaciones.

Los pernos y roblones serán de acero F-621 permitiéndose el F-622 cuando la suma de espesores a unir no exceda de cuatro veces el diámetro nominal del tornillo o roblón. Cumplirán las condiciones señaladas en el CTE.

3.5.3.2.- Palastros de acero

Los palastros presentarán una superficie exenta de defectos, con espesor uniforme y estarán perfectamente laminados. El palastro podrá ser trabajado a lima o buril y perfilado o encorvado, embutido y recalentado según las prácticas ordinariamente empleadas en los talleres sin hundirse ni deformarse.

Los ensayos de tracción deberán arrojar cargas de rotura de 36 kg/mm². El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será del 23% operando en barras de 200 mm.

Los palastros galvanizados deberán resistir cuatro inmersiones de un minuto en una solución de sulfato de cobre en agua al 20%. Se deberán poder desarrollar sobre un mandril de diámetro seis veces superior a su espesor, sin que se agriete el galvanizado.

3.5.3.3.- Carriles

Los tipos de carril a emplear en la construcción de la Planta deberán cumplir las Normas UNE vigentes de acuerdo con el peso por metro lineal correspondiente.

3.5.3.4.- Acero en perfiles especiales

El acero en perfiles especiales poseerá, como mínimo, las mismas cualidades que el de perfiles laminados normales y estará dotado de las formas rebabas y nestanas que lo hagan apto para su uso.



3.5.3.5.- Acero moldeado

Deberán poseer las cualidades y propiedades exigidas por el Ministerio de Fomento.

Los agujeros para pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller y de acuerdo con la normativa DIN correspondiente. Las barras de ensayo se sacarán de la colada y vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

El ensayo consistirá en una prueba de tracción que se efectuará mediante probetas cilíndricas de 150 mm² de sección y 100 mm de longitud, cuyos resultados no pueden ser inferiores a los siguientes:

- Cargas en rotura: 15 kg/mm²
- Alargamiento después de rotura: 6%.

3.5.3.6.- Aluminio

El aluminio será laminado y recogido y su carga de rotura a tracción será de 8 kg/mm² que corresponderá a un alargamiento mínimo del 3%. Será de estructura fibrosa, color blanco brillante con matiz ligeramente azulado y no contendrá más del 3% de impurezas. Su densidad será de 2,7 g/cm³ y el punto de fusión de 658 °C.

3.5.3.7.- Cobre

El cobre para tubos, chapa, blandas y pletinas será homologado y de primera calidad. Tendrá una dureza mínima del 99,75%. La resistencia a la tracción será la siguiente:

- Cobre recocido 20 kg/mm²
- Cobre semiduro 30 kg/mm²
- Cobre duro 37 kg/mm²

El cobre para conductores eléctricos tendrá una conductividad mínima del 98% referida al patrón internacional. Su carga de rotura no será inferior a 24 kg/mm² y el alargamiento permanente en el momento de producirse la rotura no será inferior al 20%.

3.5.3.8.- Bronce

En cuanto a las características del bronce se atenderá a lo dispuesto en los artículos 2.25.1, 2.25.2, y 2.25.3 del Pliego de Condiciones Facultativas para Abastecimientos de Agua.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190571/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	
<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y validado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia</p>	

3.5.4.- ACERO EN REDONDO PARA ARMADURAS

3.5.4.1.- Características del Material

El objeto del artículo comprendido en el epígrafe es definir todos los aspectos relativos a las características y suministro de los aceros para armaduras; aspectos que serán aplicables a todas las obras que se realicen en hormigón y que queden expresados en los apartados siguientes:

Las características de los materiales comprendidos en este artículo deberán cumplir, aparte de las condiciones reseñadas en los apartados siguientes, todas y cada una de las fijadas en la EHE-08 de la Comisión Permanente del Hormigón, tanto en su articulado como en los comentarios, y en especial las comprendidas en los artículos:

33º.- Armaduras pasivas

35º.- Armaduras activas

38º.- Características de las armaduras.

82º.- Control de calidad.

87º.- Control del acero para armaduras pasivas.

89º.- Control del acero para armaduras activas.

A los efectos de los artículos 87 y 89 de la EHE-08, citados en el apartado anterior se considerarán de una parte un coeficiente de minoración del acero $s=1,15$, y de otra parte un control de la calidad del acero a nivel normal (epígrafe 88.1 EHE-08).

Si el acero dispusiera del marcado CE, el control de calidad del mismo podrá ser el nivel reducido.

a) El acero previsto en los planos del Proyecto es del tipo B-400S, B-500S, B400SD Y B-500SD, en barras corrugadas.

b) En cualquier caso el Contratista podrá proponer la utilización de otras calidades de acero, que podrán ser aceptadas por la **DO**, siempre y cuando cumplan las condiciones de este artículo y su cuantía mecánica, teniendo en consideración las limitaciones por fisuración en la EHE-08, sea igual o superior a la dispuesta en los planos del Proyecto.

c) La utilización de barras lisas en las armaduras estará limitada, salvo especificación expresa de la **DO**, a armaduras auxiliares (ganchos de elevación de fijación) o a aquellas que deben ser soldadas en determinadas condiciones especiales, a las que se definirán en cada caso en los planos correspondientes. En el caso de soldadura se exigirá al Contratista el

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE ARQUITECTOS Y TÉCNICOS PROFESIONALES
 14/05/2019
 490871/21146
 CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales
 Página 57

correspondiente certificado de garantía del fabricante sobre la soldabilidad del material, así como las condiciones y procedimientos en que ésta debe ser realizada.

Los resaltos o corrugas de las barras de acero corrugado cumplirán las siguientes condiciones geométricas:

- Altura de resalto 0,15 ϕ
- Anchura de resalto 0,10 ϕ
- Separación longitudinal del resalto 1,50 ϕ
- Anchura de los nervios longitudinales 0,10 ϕ

Siendo ϕ el diámetro nominal de la barra, consecuentemente los límites admisibles de variación de estas características del certificado de homologación se acordarán a estos valores.

Las barras corrugadas de dureza natural se suministrarán en estado bruto de laminación, y las deformadas en frío, en estado de deformación.

El Contratista será el único responsable antes la **DO** de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados del fabricante.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la **DO** y serán estos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda prescrito o a petición de dicha **DO**. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

Los aceros redondos para armaduras serán acopiados por el Contratista en parques adecuados para la correcta conservación y fácil clasificación por tipos, diámetros y longitudes, de forma que sea inmediato el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán, en especial, todas las precauciones necesarias para que los aceros no estén expuestos a la oxidación, ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o cualquier otro producto agresivo a los mismos o al hormigón o que reduzca las prestaciones del conjunto.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia.

Los aceros redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas cualquiera que sea la longitud no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas. Únicamente, y para barras lisas de diámetro inferior a catorce milímetros (14 mm), se permitirá el suministro en rollos, cuyo diámetro deberá ser superior a sesenta diámetros (60 ϕ).

3.5.4.2.- Medición y abono

Se abonarán por su peso en Kilogramos deducido de los planos de proyecto aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El precio incluye un 5% en concepto de mermas, despuntes, solapes y ataduras.

El precio también incluye separadores de barras entre sí y con el encofrado y el suelo, soportes de barras y cuantos elementos sean necesarios para dejar la unidad de acuerdo a condiciones y planos.

3.5.5.- ENCOFRADOS

3.5.5.1.- Maderas para encofrados

Las maderas a emplear en encofrados, entibaciones, cimbras, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, cortados en vida y fuerza de savia.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataques de hongos.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante al menos dos años.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, lo que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de crecimiento regulares.
- Dar sonido claro por percusión.

La madera de construcción escuadrada será terminada a sierra, con aristas vivas y llenas.

En ningún caso se permitirá el uso de madera sin descortezar.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	<p>El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>

3.5.5.2.- Encofrados metálicos

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en sus caras de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón. La **DO** rechazará las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas estarán perfectamente lisas y sin óxido antes de su empleo.

3.5.5.3.- Encofrados deslizantes

Serán de un sistema de montaje, avance y apoyo suficientemente sancionado por la práctica, debiendo cumplir las exigencias de estanqueidad, limpieza y rigidez suficientes.

3.5.5.4.- Ejecución

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares) debidamente justificado para su aprobación por la **DO**.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas de lechada. Se humedecerán previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Tendrán suficiente rigidez para resistir sin deformaciones perjudiciales las presiones del hormigón fresco y los efectos del vibrado del mismo. Las superficies interiores estarán limpias en el momento del hormigonado. Los movimientos locales tendrán una tolerancia máxima de 5 mm y los movimientos de conjunto de la milésima parte de la luz libre.

3.5.5.5.- Medición y abono

Se medirán en metros cuadrados (m²), sobre la superficie de hormigón encofrada.

Su abono se hará sobre dicha medición, considerándose incluidos en el precio los pernos de anclaje y medios necesarios para la colocación definitiva en obra del hormigón, incluso puntales, centinelas y listones. En los precios del cuadro de precios nº 1 están incluidos tanto el desencofrado como los líquidos desencofrantes.

COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.	

3.5.6.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

3.5.6.1.- Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro con hormigón y son todas las unidades previstas en el Proyecto y aquellas que ordene la **DO**.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, son los definidos en los planos. Se prestará especial atención a la estanqueidad del conjunto arqueta-tubo (pozo-tubo) impermeabilizando adecuadamente todas las aristas y perímetros que puedan dar lugar a filtraciones de o hacia el terreno.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad de arquetas y pozos que determine el **DO**.

3.5.6.2.- Ejecución de las obras

Una vez efectuada la excavación requerida e instalada la pieza especial, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

3.5.6.3.- Tapas de pozos de registro

Las tapas y el marco de los pozos de registro serán de fundición dúctil, según la norma ISO 1083 y se ajustarán al modelo y especificaciones que se recogen en los planos correspondientes.

Conforme con las prescripciones de la norma UNE-EN 124 - clase D 400 (resistencia 40T) con dispositivo de acerrojado mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo unión. La tapa de diámetro exterior 645 mm no ventilada, será articulada mediante una charnela y provista de dos topes de posicionamiento situados en la periferia de la tapa y a ambos lados de la charnela. El marco de altura 100 mm, diámetro exterior 850 mm, y cota de paso 600 mm, estará provisto de una junta de insonorización en polietileno. El revestimiento del marco y la tapa será de pintura bituminosa.

 COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	REGISTRO Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia

Las tapas se colocarán con el sentido de cierre coincidente con la dirección del tráfico.

Las tapas de registro llevarán la inscripción de “Aguas de Murcia”, y “SANEAMIENTO” o “ABASTECIMIENTO”, según proceda.

3.5.6.4.- Medición y abono

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

3.5.7.- TOLERANCIAS

El sistema de tolerancias adoptado, aceptando que es necesario admitir desviaciones en la obra realmente ejecutada respecto a los valores teóricos especificados (dimensiones dadas en planos y restante documentación del Proyecto), será el que aparece en la publicación *Tolerancias en la construcción de obras de hormigón*, del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, nº 18 2º trimestre de 1995.

De la citada publicación se adoptarán tanto los principios generales sobre tolerancias, como los valores que se dan para las desviaciones límites admisibles. Las desviaciones que podrán ser verificadas son:

- En armaduras para hormigón armado: corte de barras, forma y doblado en las barras, forma y doblado de los estribos y cercos, y colocación.
- En cimentaciones: niveles, dimensiones en planta y dimensiones en sección transversal.
- En arquetas de estaciones de bombeo y sifones: desviación lateral, desviación de nivel (soleras y superficies de cajeros) y espesores.
- En pavimentos y aceras: desviaciones de planeidad (en dirección longitudinal, transversal y en rampas).

3.6.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL

3.6.1.- NORMA GENERAL

Todos los materiales que entran en la formación de la obra y para las cuales existen normas oficiales en relación con su empleo en las obras públicas, deberán satisfacer las condiciones que señalen las mismas, salvo indicación en contrario del **DO**.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales, se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran sus formas o dimensiones

3.6.2.- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

Todos los tubos, partes de éstos, piezas especiales, válvulas y demás componentes de las conducciones de la red de distribución de agua, deberán cumplir y haber sido probados, controlados y marcados según las Normas ISO que siguen:

- ✓ ISO 2531-8 Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil, canalizaciones con presión.
- ✓ ISO 4179-85 Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión, revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado, prescripciones generales.
- ✓ ISO 8179-85 Tubos de fundición dúctil, revestimiento exterior de zinc.
- ✓ ISO 8180-85 Canalizaciones de fundición dúctil, manga de polietileno.
- ✓ ISO 4633-83 Juntas de caucho, especificaciones de los materiales.

Todos los elementos de la red de distribución deberán resistir sin daños todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo ninguna alteración a las cualidades físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas conducidas.

3.6.2.1.- Tuberías

La tubería deberá reunir las siguientes características principales, además de las especificaciones que concreta la Norma ISO 2531 de tubos, uniones y piezas accesorias de hierro fundido dúctil para canalizaciones a presión:

- Se conformará mediante colada de fundición dúctil (grafito esferoidal) por centrifugación en molde metálico.
- Cumplirá las características mecánicas siguientes:
 - . Resistencia mínima a la tracción: 42 kg/mm²
 - . Alargamiento mínimo a la rotura: entre 7% y 10%
 - . Dureza superficial: 230 H.B.
- Los tubos tendrán una longitud mínima de 6 m.
- Todos los tubos deberán haber sido probados en fábrica a una prueba de presión hidráulica que irá en función del coeficiente de espesor "K" y según la Norma ISO 2531



a) Revestimiento:

Interiormente deberán ir recubiertos con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicado mediante centrifugación a alta velocidad. Este revestimiento deberá cumplir además, las especificaciones de la Norma ISO 4179, referente a las características del revestimiento interno, con mortero de cemento centrifugado para canalizaciones a presión de tubería de fundición dúctil. Asimismo el revestimiento interior deberá ser de poliuretano cuando los parámetros de calidad del agua así lo exijan.

Exteriormente llevarán un recubrimiento de zinc, que deberá haber sido aplicado por proyección a pistola y termo-deposición de hilo de zinc con riqueza mínima del 99% y en cantidad no inferior a 130 gr/m². Sobre el zinc llevarán un revestimiento de barniz asfáltico antioxidante, con un espesor mínimo de 50 micras

b) Unión entre tubos:

Las uniones de los tubos se realizarán mediante junta automática flexible, que constará de un anillo de elastómero de cuerpo macizo, prolongado en dos labios gruesos dirigidos al fondo del enchufe, según detalle de sección adjunto y de forma que la presión del líquido favorezca la compresión de los labios sobre los cuerpos de los tubos conectados. Esta junta se alojará en el hueco que al efecto dispondrá el enchufe del tubo y deberá permitir desviaciones angulares, cuyos valores oscilarán, en función del diámetro, entre 1°30' y 5°, sin que llegue a producir el contacto metal-metal entre tubos.

3.6.2.2.- Piezas accesorias

Todas las piezas especiales (Tes, conos, empalmes, manguitos, bridas ciegas, etc.) serán de fundición dúctil, conformadas mediante colada en molde de arena y en general, deberán cumplir las especificaciones que a tal efecto concreta la Norma ISO 2531, para tubos, uniones y piezas accesorias de hierro fundido dúctil para canalizaciones a presión.

Las juntas de las piezas accesorias deberán ser del tipo exprés en los diámetros 60 a 1.100 mm y estándar en los superiores.

La junta estándar será del tipo especificado en el apartado 1.2.1. del presente Pliego y la exprés deberá conseguir la estanqueidad por la compresión de un anillo de junta, de elastómero, situado en el enchufe y comprimido por una contrabrida apretada con bulones que se apoyan en el collarín externo del enchufe, según documento planos. Tanto la contrabrida como los bulones deberán ser de fundición dúctil.

	COAMU REGISTRO	14/05/2019
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia		

Las piezas accesorias deberán ir revestidas, tanto interior como exteriormente, con barniz bituminoso, exento de fenoles y cuya composición no afecte a las propiedades físicas, químicas o bacteriológicas del agua conducida ni a sus características organolépticas.

3.6.3.- VÁLVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas deberán reunir las siguientes características principales, además de las especificaciones que concretan las normas ISO 7259, 5201 y 1083-76.

3.6.3.1.- Válvulas de compuerta

- Construidas de fundición dúctil GGG-50.
- Unión cuerpo-tapa sin tornillería.
- Eje de maniobra de acero inoxidable AISI 316 conformado por deformación en frío y sin componentes soldados DINX 20 Cr 13.
- Compuerta de fundición dúctil GGG-50 vulcanizada con caucho EPDM interna y externamente con tuerca de latón, CZ 132 según BS 2874.
- Desplazamiento de la compuerta sin guías, independientemente de las zonas de estanqueidad.
- Posibilidad de sustitución de la compuerta sin retirar el cuerpo de la válvula.
- Posibilidad de sustitución de la prensa de estanqueidad con la canalización en carga.
- Estanqueidad presente: bajo presión por compresión del elastómero y en ausencia de presión por conjunto de abrazadera y tuerca con juntas de cloropreno.
- Prensa de acero inoxidable revestido de poliuretano, sellado superior.
- Paso del agua en la parte inferior del cuerpo, impidiendo depósitos que perjudiquen el cierre.
- Revestimiento del cuerpo por empolvado epoxi, procedimiento electroestático, después de granallado con tratamiento de superficie equivalente al grado SA 2,5 definido en la Norma Sueca SIS 055900. Este revestimiento deberá garantizar su total neutralidad ante las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de los fluidos transportados.
- Inalterables ante una temperatura del fluido transportado de hasta 70° C.

3.6.3.2.- Válvulas de mariposa

- Construidas cuerpo, mariposa y rueda dentada en fundición dúctil GGG-40 según DIN 1693. El disco será de acero inoxidable AISI431 (BS 431S29).
- Revestido interior y exteriormente por empolvado epoxi, procedimiento electroestático, RAL 5017.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS	Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	electroestático, RAL	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



- Junta de la mariposa en elastómero, con talones de anclaje y que asegure la estanqueidad por compresión de la junta sobre el asiento del cuerpo, ante la presión del fluido. EPDM vulcanizado al cuerpo de la válvula.
- Asiento de la mariposa de aleación inoxidable con alto contenido de níquel.
- Ejes y tornillería de acero inoxidable AISI 431 (BS 431S29)
- Mando manual de accionamiento a través de desmultiplicador, con indicador de la posición de la mariposa.
- Desmultiplicador con pletina de montaje según ISO 5210 para motorización. Par de salida 660 hasta 2500 Nm, pletina de montaje según ISO 5211. Eje de acero 42 CRM04V.
- Par de maniobra a la entrada del mecanismo < 150 Nm.
- Cáster y tapa en fundición FGL 250 revestida de epoxi RAL 5017.
- Estanqueidad IP-67 inmersión temporal Norma NFC 20010.

3.6.3.3.- Ventosas

Deberán ser del tipo "Triple función", asegurando en cada momento:

- La evacuación de aire durante el proceso de llenado de la canalización.
- La desgasificación permanente, durante el periodo de funcionamiento, para eliminar las bolsas de aire que aparecen en los puntos altos de la canalización.
- La admisión de un gran caudal de aire, en el momento del vaciado de la canalización, permitiendo que dicha operación se realice en perfectas condiciones y de esta manera, evitar las presiones negativas en la tubería.

Estarán constituidas por:

- Un cuerpo de fundición dúctil dotado en su base de una brida normalizada.
- Dos flotadores esféricos con alma de acero y revestidos de elastómero. Estos flotadores se desplazarán verticalmente entre los nervios guía del cuerpo.
- Una válvula interior de aislamiento con obturador de elastómero, para permitir el mantenimiento del aparato, maniobrable desde el exterior de forma manual.
- Un purgador de control.
- Una tapa de fundición con dos orificios en la parte superior. Uno de estos orificios permitirá la evacuación o la admisión de aire con un gran caudal, y estará protegido por una pequeña cazoleta que llevará en su periferia una rejilla, con el fin de impedir la introducción de cuerpos extraños. El otro orificio llevará una tobera calibrada que asegure la desgasificación durante el periodo de funcionamiento.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>

3.6.4.- GOMAS PARA JUNTAS

Se ajustarán a lo especificado en la norma ISO 4633, que se refiere a las juntas estancas de caucho y complementos de juntas de canalizaciones de abastecimiento y saneamiento.

Los materiales no deberán contener sustancias que tengan un efecto nocivo sobre el fluido transportado o sobre la durabilidad de la vida de la junta, del tubo y del accesorio.

Las juntas de estanqueidad de caucho para uniones en canalizaciones deberán ser homogéneas y no deberán presentar porosidades o irregularidades que pudieran afectar su función. Las rebabas deberán ser reducidas a un mínimo razonable.

Los anillos y arandelas de goma que se destinen a canalizaciones de agua fría tendrán como temperatura máxima para régimen continuo 60° C.

Todos los determinantes y ensayos de estos materiales se acogerán a lo especificado en las distintas normativas ISO al respecto.

3.7.- TUBERÍAS DE POLIETILENO

3.7.1.- DISPOSICIONES GENERALES

Los tubos serán de sección circular, con extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. No se utilizarán si la temperatura permanente del agua > 45°C.

Estarán exentos de burbujas y grietas, presentado una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas, se realizará normalmente materia prima de color azul incorporado a la masa. Las características, de los tubos de polietileno, cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 12201:2003 y UNE-EN 13244:2003. Los tubos incluidos en el capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura mediante manguitos electrosoldados o a tope.

3.7.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad Azul (PE/MRS100) estarán formados por: a) Polietileno de alta densidad; b) Materia prima de color azul; y c) Antioxidantes.

No se empleará el polietileno de recuperación.

	COAMU REGISTRO	14/05/2019
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado por el Colegio Oficial de Arquitectos de la Región de Murcia.		

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 1: Características Físicas.

TABLA I CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Características del material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	>0,955 kg/dm ³	UNE 530020/73	-
Presión interna	14 Mpa 5,5 Mpa	RP/CTC-001/C2	Para 1 h. y 20°C Para 170 h. y 80°C
Resistencia a la tracción	≥ 19 Mpa	RP/CTC-001/C2	Tensión en punto fluencia.
Alargamiento de rotura	≤ 350 por 100	RP/CTC-001/C2	Alargamiento en punto de fluencia.
Tiempo y T ^a de inducción a la oxidación	≥ 10 minutos y 210°C	RP/CTC-001/C2	-
Índice de fluidez	≥ 0,3 g/10 minutos	RP/CTC-001/C2	Peso a 2,16 kg T ^a a 190°

Las características físicas de los tubos de P.E. serán las siguientes:

3.7.2.1.- Comportamiento al calor

La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3%, determinada con el método de ensayo que figura en la RP/CTC-001/C2.

3.7.2.2.- Resistencia a la presión hidráulica en función al tiempo

Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE-EN 12201. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula: $P (D - 2e)$; $t = 2e$

TABLA II PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR

Temperatura ensayo	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial kp/cm ²
20	4	
80	170	
80	400	

147
46
49

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

PÁGINA 68

El Colegio acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado por el Colegio

3.7.2.3.- Resistencia a la presión cíclica

Se realizará a temperatura de 20°C, debiendo alcanzarse, sin rotura frágil de la probeta ensayada, 500.000 ciclos de subida y bajada de la presión hidráulica interior entre 0 y 30 Kg/cm²

3.7.2.4.- Resistencia a la fisuración en medio tensoactivo

Ensayados según la Norma ASTM D 1693, los tubos resistirán más de 48 h a 80° C.

3.7.3.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

3.7.4.- DIÁMETROS

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la Tabla III con las tolerancias indicadas en 3.2.

TABLA III PN 1,5 Mpa

ϕ (mm.)	Espesor mm.
25	2,3
32	2,9
40	3,7
50	4,6
63	5,8
75	6,8
90	8,2
110	10,0
125	11,4
140	12,7
160	14,6
180	16,4
200	18,2

3.7.4.1.- Tolerancias en los diámetros

La tolerancia de los tubos será siempre positiva y se da en la siguiente Tabla IV:

COAMUREGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio acredita la firma digital de los autores.
 El presente documento ha sido registrado y firmado digitalmente por el Colegio. PÁGINA 69

TABLA IV TOLERANCIA DE LOS DIÁMETROS

ϕ (mm.)	Tolerancia máxima del ϕ exterior medio (mm)
25	+ 0,3
32	+ 0,3
40	+ 0,4
50	+ 0,5
63	+ 0,6
75	+ 0,7
90	+ 0,8
110	+ 0,9
125	+ 1,0
140	+ 1,2
160	+ 1,5
180	+ 1,7
200	+ 1,8

3.7.4.2.- Longitudes

La longitud de los tubos será preferentemente de 6,8 y 12 m.

3.7.4.3.- Tolerancia de las longitudes

La longitud será, como mínimo, la nominal, con una tolerancia de + 20 mm, respecto de la longitud fijada a $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$

3.7.4.4.- Espesores

Son los fijados en la Tabla III y corresponden a tubos capaces de soportar una presión continuada de 1,2 MPa (12 Atm.).

3.7.4.5.- Tolerancias de los espesores

Para las tolerancias de espesor, la diferencia admisible ($e_1 - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_1) y el nominal será positiva y no excederá de los valores de la Tabla V:

COAMUREGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.	

TABLA V TOLERANCIAS DE ESPESORES

Espesor nominal en mm.	Tolerancia máxima en mm.
<2,9	+ 0,5
3,7	+ 0,6
4,6	+ 0,7
5,8	+ 0,8
6,8	+ 0,9
8,2	+ 1,1
10,0	+ 1,2
11,4	+ 1,4
12,7	+ 1,5
14,6	+ 1,7

El número de medidas a realizar por tubo será:

TABLA VI MEDIDAS A REALIZAR POR TUBO

<u>Diámetro nominal</u>	<u>Número de medidas</u>
Hasta 90	4
$90 \leq \phi \leq 200$	8

3.7.5.- ENSAYOS

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

3.7.5.1.- Presión interna

Este ensayo se realizará según el Reglamento particular de los certificados de conformidad de tubos de polietileno pigmentado azul (MRS/100) para conducciones subterráneas, empotrados u ocultos de agua a presión, RP/CTC-001/C2, el cual exige que las tuberías resistan las siguientes condiciones:

Tª ensayo °C	Duración ensayo (h)	Esfuerzo tangencial ensayo (Mpa)
20	1	14
80	170	5,5

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.	

3.7.5.2.- Resistencia a tracción y alargamiento de rotura

Los tubos de PEAD pigmentado azul (MRS/100) para conducciones subterráneas, deberán atenerse a lo especificado en el Reglamento (RP/CTC-001/C2) el cual exige una resistencia a tracción de 19 MPa, como mínimo, y un alargamiento a la rotura mínimo de 500%.

3.7.5.3.- Tiempo y temperatura de inducción a la oxidación

El Reglamento Particular de los certificados de conformidad de tubos de polietileno pigmentado azul (PE/MRS100) para conducciones, empotradas u ocultas de agua a presión (RP/CTC-001/C2) exige los mismos resultados que la Norma UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244, debiendo ser el tiempo y la temperatura de inducción a la oxidación, como mínimo, 10 minutos y 210° C. respectivamente.

3.7.5.4.- Comportamiento al calor

La media de las probetas no deberá variar en más de un 3% en sentido longitudinal (contracción térmica), según Norma y Reglamento Particular de Certificación.

3.7.5.5.- Índice de fluidez

El índice de fluidez del compuesto no será superior a 0,3 g/10 min, ensayado a:

Temperatura = 190°C; Peso = 2,16 kg

3.7.6.- MARCADO

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo lo siguiente:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión máxima de trabajo.
- Marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo.

3.7.7.- PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE CALIDAD

La dirección de obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las características especificadas en este Pliego. A estos efectos el Contratista deberá hacer constar este derecho de la DO con el fabricante.

14/05/2019
190571/21146
CDFH

COAMU REGISTRO
COLECCIÓN DE DOCUMENTOS Y ACREDITACIÓN DE
ARQUITECTOS
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



En caso de que la **DO** no realizara las pruebas según el párrafo anterior, el fabricante deberá aportar copia de los resultados de los ensayos, realizados en un Laboratorio oficial, que avalen que su tubería cumple lo especificado en este Pliego.

3.7.8.- CONDICIONES DE INSTALACIÓN

3.7.8.1.- Cálculo mecánico

Los tubos de polietileno de alta densidad azul (PE/MRS100) podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

-Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:

- a) En zanja estrecha: 6,00 m.
- b) En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4,00 m.

-Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:

- a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 ton. O sin sobrecargas móviles 0,80 m
- b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas 1,00 m.

-Terreno natural de apoyo y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos ni suelos orgánicos CN, OL, y OH de Casagrande).

-Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0,6 Kp/cm².

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo, se hará en base a cálculos que se justificarán mediante algún método sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la ATV - A127.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 60 60 kp/cm², hasta una temperatura de servicio de 20° C.

Para otras temperaturas a la tensión de 60 kp/cm² deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la Tabla VII:

TABLA VII FACTOR DE MINORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA

Temperatura 0°C	Factor de minoración
0	1,00
20	1,00
25	0,80
30	0,63

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia

Temperatura 0°C	Factor de minoración
35	0,50
40	0,40
45	0,32

La flecha máxima admisible de tubo, debido a cargas moralizantes, será el 5% del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será, como mínimo, dos.

3.7.8.2.- Transporte y manipulación

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra, deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedad en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte, los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. El contratista deberá someter a la aprobación del **DO**, el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las pruebas.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de Murcia.	

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos en la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

3.7.8.3.- Montaje

En la manipulación de los tubos para el montaje de tubería se tendrá en cuenta lo prescrito en 7.2. Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo se centrará perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, se levantará el relleno y se preparará como para su primera cocción.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

3.8.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN

3.8.1.- CONDICIONES GENERALES

3.8.1.1.- Campo de aplicación

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón armado y en masa.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.

3.8.1.2.- Diseño

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican a continuación y que, en líneas generales, siguen la Norma UNE-EN 1916 para los tubos de hormigón armado. La unión entre tubos será mediante enchufe en campana armada con junta de estanqueidad de goma, UNE-EN 681-1. No se admitirán uniones machihembradas, ni enchufes lisos con alargamiento del machihembrado convencional.

3.8.1.3.- Tubos de hormigón armado

Se adoptan cinco clases de tubos según su resistencia a aplastamiento definida por la carga de fisuración controlada en el ensayo de tres aristas expresada en kilogramos/metro cuadrado (D-carga). Las características de los tubos serán las de las tablas siguientes:

3.8.1.4.- Espesores de pared

Los espesores de pared mínimos recomendados para los tubos, se indican en la tabla 1:

TABLA 1

DN	Espesor (mm)	DN	Espesor (mm)
150	22	1000	109
200	29	1200	125
250	32	1500	150
300	50	1600	159
400	59	1800	175
500	67	2000	192
600	75	2500	234
800	92	3000	300

14/05/2019
190571/21146

COAMUREGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio acredita la firma digital de los autores.
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.

PÁGINA 76

3.8.1.5.- Tolerancias dimensionales

Tolerancias sobre el diámetro interior de tubos circulares:

Las tolerancias sobre el diámetro interior será ± 5 mm para dimensiones nominales no superiores a 300 mm y $\pm (3+0,005 DN)$ mm para dimensiones nominales mayores de 300 mm con un límite máximo de ± 15 mm.

3.8.2.- CARGA DE ROTURA

Un tubo deberá soportar la carga mínima de ensayo que le corresponda, según sus dimensiones y clase resistente. Las cargas mínimas de ensayo correspondientes, se dan en la tabla siguiente.

El cumplimiento de estas cargas de rotura se verificará mediante ensayos.

Tubos de hormigón armado y hormigón con fibra de acero									
Dimensiones nominales		Cargas de fisuración (F _f) y rotura (F _r) mínimas de ensayo kN/m							
		Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
		Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
Tubos Circulares (DN)	300	-	-	18	27	27	40,5	36	54
	400	-	-	24	36	36	54	48	72
	500	-	-	30	45	45	67,5	60	90
	600	-	-	36	54	54	81	72	108
	800	-	-	48	72	72	108	96	144
	1000	40	60	60	90	90	135	120	180
	1200	48	72	72	108	108	162	144	216
	1400	56	84	84	126	126	189	168	252
	1500	60	90	90	135	135	202,5	180	270
	1600	64	96	96	144	144	216	192	288
	1800	72	108	108	162	162	243	-	-
2000	80	120	120	180	180	270	-	-	
Tubos Ovoides (WN/HN)	600/900	-	-	36	54	54	81	72	108
	700/1050	-	-	42	63	63	94,5	84	126
	800/1200	-	-	48	72	72	108	96	144
	900/1350	-	-	54	81	81	121,5	108	162
	1000/1500	-	-	60	90	90	135	120	180
	1200/1800	48	72	72	108	108	162	144	216
	1400/2100	56	84	84	126	126	189	168	252

COAMUR REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Azules: JESÚS ZAFRA SERRANO



3.8.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

3.8.3.1.- Cemento

De acuerdo a la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08, salvo indicación expresa en contra, se empleará cemento resistente a sulfatos tipo CEM II/A 42,5 N/SR-MR UNE 80.303-1:2000 En todos ellos el contenido de aluminato tricálcico del clinker será inferior a 8%.

- La categoría no será inferior a CEM II/A 42,5 N/SR-MR
 - En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía.
 - La **DO** podrá autorizar otro tipo de cemento, a propuesta del fabricante, siempre que se demuestre su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos
- Asimismo, la **DO** podrá ordenar la mezcla de distintos tipos de cemento a la vista de las características de los agentes agresivos.
- El almacenamiento cumplirá lo exigido en la Norma EHE-08.

3.8.3.2.- Agua

Se empleará agua limpia y libre de materiales nocivas, tanto en suspensión como en disolución. Se exigirán las condiciones de la Instrucción EHE-08 y las ya indicadas en el apartado *Obras de hormigón* de este pliego. No se podrá emplear agua que tenga un contenido en sales disueltas mayor de dos gramos por litro (2 g/l).

3.8.3.3.- Áridos

Se aplicará la Instrucción EHE-08 en cuanto a características y procedencias.

La granulometría será suficientemente continua para conseguir una gran capacidad del hormigón y deberá ser aprobada por la **DO**.

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

Se procederá a un lavado previo de los áridos, si la **DO** lo considera conveniente.

El tamaño máximo del árido se limita a 20 mm, ó 3/4 cualquiera que sea menor.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS	REGION DE MURCIA	.190571/21146 CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado por el REGISTRO		

El contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz nº 200 ASTM) en el árido fino no podrá superar el 3% en peso, pudiendo admitirse hasta un 5% si son arcillosos.

El contenido de sulfatos en los áridos expresado en SO₃ se limitará al 0,4% del peso total del árido.

Deberá ser garantizado mediante la colocación de separadores de plástico o metal protegido contra la corrosión.

Si en algún punto se debiera colocar algún elemento metálico con un recubrimiento menor de 19 m/m, será de acero inoxidable.

La diferencia radial de las espiras respecto a la circunferencia perfecta, no podrá ser superior en ningún caso a 10 mm.

La última espira deberá ser paralela al borde del tubo, y no irá separada más de 2,5 cm de aquél.

3.8.3.4.- Hormigón

a) Características:

La cantidad de cemento no podrá ser inferior a 350 kg/m³ de hormigón compactado.

La relación agua/cemento (a/c) de la mezcla será como máximo igual a 0,45.

El contenido de ion Cloro (Cl-) en la mezcla no superará el 0,3% de la cantidad de cemento en peso.

La resistencia característica del hormigón será la definida en proyecto para los distintos elementos y no podrá ser nunca menor de 30 N/mm² para hormigón armado o en masa y clase de exposición Qb.

Aditivos en el hormigón:

Se podrá añadir al hormigón de los tubos moldeados únicamente un plastificante que facilite su colocación en el interior de los moldes. La naturaleza del plastificante no será tal que no disminuya la resistencia del hormigón ni presente peligro de corrosión de las armaduras.

COMUNICACIÓN REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
190571/21146
CDFH



El fabricante realizará los ensayos necesarios para demostrar que se cumplen esas condiciones.

Se prohíbe utilizar productos que lleven cloro en su composición.

3.8.3.5.- Acero en las armaduras

a) Características del acero:

Se empleará acero B-400S, B-400SD, B-500S y B-500SD, de límite elástico 400 y 500 N/mm² respectivamente.

El módulo de deformación longitudinal del acero de las armaduras a adoptar será $E_p=200.000 \text{ N/mm}^2$.

El acero estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción y llevará el sello de conformidad CIETSID.

Las barras no tendrán disminución de sección, aceites, grasas o cualquier otro deterioro.

Las barras corrugadas, a efectos de la Instrucción EHE-08 de Hormigón Estructural, cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la UNE EN 10080.

Los alambres de pretensado y los empalmes por soldadura cumplirán los requisitos establecidos en la UNE-EN 10080.

El alambre de soldar cumplirá la norma UNE-EN 14024.

Para garantizar la aptitud para el soldeo, se limita el contenido de carbono equivalente a 0,5.

b) Armaduras:

La armadura principal podrá ser mediante cercos debidamente soldados o en forma de hélice. Deberá ser armadura circular, no admitiéndose elíptica.

La armadura longitudinal estará soldada a la transversal en los puntos de contacto, e irá colocada a intervalos regulares. Tendrá una cuantía mínima del 2% de la principal.

COMUNICACIÓN REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Región de Murcia.		

La armadura longitudinal mantendrá su continuidad en la transición del fuste a la campana, bien por doblado de las barras longitudinales o bien por unión de un elemento especial soldado a la jaula principal.

En juntas a media madera (diámetros grandes) se unirán las armaduras longitudinales de las jaulas, mediante doblado de una de ellas.

Tanto en la campana como en el enchufe se colocará una armadura adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

La separación entre cercos para tuberías de hasta 100 mm de espesor de pared no podrá ser menor de 20, ni mayor de 100, pudiendo ser igual a ésta para espesores mayores y nunca mayor de 150 mm.

El recubrimiento no será menor de 25 mm para tuberías con un espesor de pared mayor o igual de 60 mm pudiendo bajar a 19 mm en las de espesor inferior. No se considera el espesor del hormigón de limpieza o sacrificio.

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0,85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar comparada con la capacidad neutralizante del CO_2Ca frente a ese ácido.

Se determina por el procedimiento recogido en el Capítulo 7 del *Concrete Pipe Handbook, American Concrete Pipe Association*.

c) *Colocación y desarrollo:*

Se aplicará con carácter general la Instrucción EHE-08.

Los tubos se fabricarán por centrifugación y se someterá al hormigón a un esfuerzo de centrifugación mínimo de 30 kg sobre un encofrado metálico. Se procederá al desmoldeo de los tubos cuando el hormigón haya adquirido una resistencia de 150 kg/cm^2 , como mínimo. Cuando se utilicen cementos con un contenido de aluminato tricálcico menor del cinco por ciento ($\text{AC3}<5\%$) se mantendrá el tubo en el molde durante 16 horas como mínimo.

3.8.4.- CURADO

La duración del tiempo de curado se establecerá en función del tipo, clase, categoría y dosificación del cemento, temperatura ambiente, etc., y será determinado mediante las

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	Y	CDFH
TERCERON DE MUNICIPIO, CLASE, CATEGORÍA Y AUTORES: JESUS ZAFRA SERRANO		
El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado por el Colegio.		

pruebas realizadas con no menos de cinco (5) probetas cilíndricas curadas en las mismas condiciones de los tubos, hasta que alcancen una resistencia media superior a la característica.

El curado inicial de los tubos se realizará mediante vapor de agua saturado cuya temperatura irá aumentando progresivamente según las siguientes recomendaciones:

- El incremento de temperatura será tal que no se superará a la del ambiente en más de 22° C durante la primera hora.
- No se superará a la temperatura del ambiente en más de 37° C durante la segunda hora.
- En ningún momento se superará la temperatura ambiente en más de 66° C.
- La temperatura final estará comprendida entre 60° C y 80° C.
- El tiempo de curado al vapor estará comprendido entre 4 y 8 horas.

El proceso de curado será aprobado por la **DO** y no podrá ser modificado sin su autorización escrita.

3.8.5.- ENTREGA DE LOS TUBOS

No se enviará ningún tubo a obra hasta alcanzar la edad de diez (10) días, durante los cuales se mantendrá bajo riego en el parque de almacenamiento.

3.8.6.- JUNTAS DE GOMA

El elastómero utilizado en la fabricación de los aros de goma será uno de los siguientes:

- Caucho.
- Estireno - Butadieno.
- Isobuteno - Isopreno.
- Cloropreno.
- Butadieno - anilonitrilo.
- Etileno - propileno.
- Silicona.

Distintas mezclas de esos materiales podrán ser utilizadas siempre que sean aceptadas por la **DO**. Las propiedades físicas de la mezcla no deberán ser inferiores a las especificadas para cada uno de los componentes.

 COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales.	

Los componentes del caucho no podrán contener caucho reciclado, aceites vegetales, restos de vulcanizado o cualquier otra sustancia perjudicial para las propiedades de las juntas o para el fluido que esté en contacto con ella.

La goma de las juntas tendrá las siguientes propiedades:

- Situación inicial.
 - Dureza shore: Mín. = 45. Máx. = 65.
 - Tensión de alargamiento: Mín. = 180 kg/cm².
 - Extensión a la rotura: Mín. = 350%.
 - Compresión en bloque a 23° C. y 70 horas: Máx. = 10%.
 - Compresión en bloque a 70° C y 22 horas: Máx. = 25%.
- Después de un envejecimiento acelerado:
 - Tensión de alargamiento: Disminución respecto de la inicial = (Máx) 20%.
 - Alargamiento de rotura: disminución respecto de la inicial = (Máx) 20%
 - Disminución de dureza = 5%.
- Absorción de agua en peso: 10%.
 - Resistencia al ozono: No se producirán fisuras después de la exposición al ozono.

Todas las gomas se fabricarán por extrusión o moldeo y serán curadas de tal manera que cualquier sección sea densa, homogénea y libre de poros, picaduras o cualquier otra imperfección.

3.8.7.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

3.8.7.1.- Diámetro exterior

El diámetro exterior será fijado por el fabricante antes de proceder al primer envío y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma UNE-EN 1916.

3.8.7.2.- Espesor del tubo

Salvo indicación expresa en contra, se utilizará, para los tubos de hormigón armado, el espesor máximo "C" de las tablas de diseño.

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica del proyecto no deberá superar al mayor de los siguientes valores: 5% del espesor del tubo; 5 mm.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 <p>El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>	

3.8.7.3.- Longitud del tubo

Se define como longitud eficaz del tubo la distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe).

Esta longitud la podrá definir el fabricante y deberá estar comprendida entre 0,45 y 6 m, no siendo superior a 2,5 m para los tubos de hormigón en masa, ni inferiores a 2 m para hormigón armado.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm/metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo los 13 mm.

3.8.7.4.- Diámetro interior

a) *Diámetro nominal:*

Corresponde al diámetro de diseño de la tubería y dentro de la serie de diámetros normalizados

b) *Diámetro de fabricación*

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y dentro de los límites siguientes:

Diámetro nominal (mm)	Diámetro máximo	Diámetro mínimo
130-300	+5	0
350-600	+10	-10
700-1.200	+20	-20
1.300-1800	+30	-20
1.900-2.000	+35	-25
2.100-2.400	+35	-25
2.500-3.000	+40	-25

COAMUREGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado por el Colegio.	

3.8.7.5.- Desviaciones permisibles en el diámetro interior

Están referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites:

Diámetro nominal (mm)	Variación diámetro (mm)
150-300	+ 5
350-1.000	+ 6
1.200-3.000	+ 10
1.900-3.000	+ 16

3.8.7.6.- Desviación respecto de la alineación recta

Los tubos serán rectos, con una desviación máxima de 3,5 mm/ m, de la longitud total eficaz del tubo.

3.8.8.- PERPENDICULARIDAD DE LOS BORDES

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente al eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices no podrá superar los 6 mm para los tubos hasta 600 mm de diámetro interior; no deberá superar los 3 mm para diámetros mayores con un máximo de 15 mm en cualquier longitud de tubo, hasta un diámetro interior de 2.100 mm; para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 mm.

3.8.8.1.- Superficie interna

El método constructivo y los materiales empleados permitirán obtener una superficie interna suficientemente lisa para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 2,5 mm desde la superficie, de acuerdo con el ensayo del Apéndice J de la BS-5911.

Se permite picar protuberancias aisladas para cumplir con esta condición.

14/05/2019

190571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales

3.8.9.- JUNTAS

3.8.9.1.- Diseño

Se aportará para su aprobación un diseño de junta totalmente detallado, incluyendo:

- Dimensiones y forma de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma que serán de tipo lágrima.

La junta será de enchufe y campana. Siempre se deberá cumplir la norma UNE-EN 681-1.

3.8.9.2.- Características generales

Todas las superficies de la junta, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse, deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.

El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.

La goma será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo continuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.

El diseño de la junta deberá proporcionar, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

Díámetro nominal	Deflexión angular mínima	Desplazamiento recto mínimo (mm)
300-600	2°	20
700-1.200	1°	20
1.200-1.800	0,5°	20
> 1.800	a establecer el fabricante	20

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS
REGION DE MURCIA

14/05/2019
190571/21146
CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales

3.8.9.3.- Dimensiones y tolerancias

a) Juntas de tubería bajo el nivel freático:

La goma irá confinada en una acanaladura realizada en el enchufe de forma que no se produzca ningún desplazamiento debido a movimientos de la tubería o presión hidrostática.

El volumen total del espacio anular destinado a contener el aro de goma una vez montado, no será menor que el volumen de diseño de la goma utilizada. La sección transversal del espacio anular se calculará con el diámetro mínimo de la campana, máximo del enchufe, mínima anchura y profundidad de la acanaladura.

Se considera el centro de gravedad de la sección de goma colocada en el punto medio del espacio entre la cara interior de la campana y el fondo de la acanaladura.

Si el volumen medio del aro de goma utilizado es menor que el 75% del volumen de espacio anular en el que estará contenido una vez montado en posición concéntrica, no se estirará más de un 20% de su longitud inicial, y no más del 30% cuando el volumen de la goma sea el 75% o mayor del volumen del espacio anular. Para el cálculo del volumen del espacio anular, se consideran los valores medios del diámetro interior de la campana, diámetro exterior del enchufe, anchura y profundidad de la acanaladura, con el centro de gravedad igual que en el párrafo anterior.

Cuando entra en contacto la cara interior de la campana con la cara exterior del enchufe, se deberá cumplir lo siguiente: si el volumen de la goma es menor que el 75% del espacio anular en el punto de contacto, la deformación no será mayor del 40% ni menor que el 15% en ningún punto. Si el volumen de la goma es mayor que el 75% del volumen del espacio anular, la deformación de la goma, en las condiciones anteriores, no será mayor del 50% ni menor del 15%.

Cuando se determine el máximo porcentaje de deformación de la goma, se utilizará la máxima anchura de la acanaladura, la mínima profundidad y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Cuando se determine el mínimo porcentaje de la deformación de la goma se utilizará la mínima anchura de la acanaladura, el máximo diámetro de la campana, el mínimo diámetro del enchufe, la máxima profundidad de la acanaladura y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
190571/21146
CDFH



Para el cálculo de la deformación de la junta de goma se utiliza el diámetro deformado obtenido así:

$$Dd = \frac{Di}{1 + x}$$

Siendo: Dd = Diámetro deformado.

Di = Diámetro inicial del diseño.

x = Tanto por ciento de deformación de la goma en diseño, dividido por cien.

La conicidad de la superficie interior de la campana o caja y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma durante el montaje, excepto dentro de la acanaladura, se limita a 2º grados medidos respecto del eje longitudinal del tubo.

Cada junta de goma será fabricada para proporcionar el volumen de goma requerido por el diseño de junta del fabricante de tubos con una tolerancia de ± 3% para diámetros de la sección de goma menores o iguales a 13 mm y del ± 1% para diámetros iguales o mayores a 25 mm. Para diámetros intermedios la tolerancia varía linealmente.

Si la goma no es de sección circular, se empleará el diámetro equivalente.

La tolerancia admisible para la anchura del espacio anular en la superficie de apoyo de la goma es el ± 10% del espesor de la goma descomprimida utilizada, con máximo de 2 mm.

b) Juntas de tubería sobre el nivel freático:

El espacio anular entre las superficies de apoyo de las gomas de la junta montada y centrada no será mayor del 75% del espesor de la goma descomprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del fabricante en la junta y en la goma.

La junta permitirá un giro de la tubería por apertura de uno de los lados del perímetro exterior al menos 12 mm, más que en la posición de alineación recta.

El ángulo de adelgazamiento de las superficies cónicas de la cara interior de la campana o caja (tubos machihembrados) y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma, no será mayor de 3,5º medidos al eje del tubo, ángulos mayores se pueden utilizar siempre que satisfagan las pruebas oportunas y sean aprobados por la DO.

El aro de goma no se alargará más de un 30% de su longitud original cuando se coloque en el extremo macho de la junta del tubo.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en la DO.

La tolerancia admisible para la anchura del espacio anular en la superficie de apoyo de la goma es el $\pm 10\%$ del espesor de la goma descomprimida utilizada, con máximo de 2 mm.

3.9.- TUBERÍAS DE GRES

3.9.1.- GENERALIDADES

3.9.1.1.- Objeto y campo de aplicación

Esta parte del pliego define las exigencias que deben satisfacer los tubos y racores de gres con junta flexible, con o sin machón, destinados a la construcción de las redes de evacuación y saneamiento siguiendo las prescripciones de la Norma UNE-EN 295-1.

Aunque los tubos y accesorios, cubiertos por esta norma, funcionan normalmente por gravedad, pueden ocasionalmente aceptar puestas en presión temporales.

Si los tubos deben resistir un funcionamiento continuo bajo presión, la presión utilizada en los ensayos dentro de esta norma será acordada entre el fabricante y el cliente, estando limitada la presión de ensayo máxima a 60 KPa (0,6 bar).

Las dimensiones preferenciales relativas a la longitud de los tubos, curvatura de los codos y los ángulos de ramificación se especifican en esta norma.

Otros valores para las dimensiones pueden ser aceptadas con la condición de que los productos respondan a las exigencias y que estén correctamente marcados.

Los grupos de accesorios cubiertos por esta parte de la presente norma se mencionan en la UNE-EN 295-2, tabla 2.

En el caso en donde esta norma prevea diferentes clases de resistencia, diferentes sistemas de ensamblaje, diferentes longitudes y diferentes accesorios, los prescriptores y compradores pueden elegir según sus exigencias.

3.9.1.2.- Referencias

UNE-EN 295-1:1999: Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1:

Requisitos.

UNE-EN 295-2:2000: Tubos y accesorios de gres y ensambles de tubos para las redes de ramificación y saneamiento. Parte 2: Control de la calidad y marcado.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGION DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales		



UNE-EN 295-3 / A1:1999: Tubos y accesorios de gres y ensamblamientos de tubos para las redes de ramificación y saneamiento. Parte 3: Métodos de ensayo.

UNE/EN 29002 1994: Sistemas de calidad - Modelo para asegurar la calidad en la producción y la instalación.

ISO 4633:2002: Juntas estancas en caucho. Protección de las juntas de canalizaciones de abducción y evacuación de agua (alcantarillado incluido). Especificaciones de materiales.

3.9.1.3.- Definiciones

Diámetro nominal: (DN). Designación numérica del diámetro de un elemento. Cifra exacta (sin decimales) prácticamente igual o sensiblemente igual al diámetro interior en milímetros.

Curvatura: Ángulo proyectado por la longitud de un accesorio curvado del cual el punto más alto corresponde al centro de un círculo cuyo radio nominal pasa por eje de este racord.

Ensamblamiento: Las extremidades adyacentes de dos tubos, accesorios o piezas de adaptación y el sistema que permite unirlos entre sí.

Enchufe: Extremidades macho y hembra o sistemas de enchufe concebidos para contener los elementos de estanqueidad con o sin anillos de compensación.

Elementos de estanqueidad: Componentes elaborados en fábrica para conseguir que los ensamblamientos sean estancos y suministrados por el fabricante de los tubos.

Anillos de compensación: Elementos opcionales situados entre los enchufes y los elementos de estanqueidad para reducir las tolerancias de las superficies de estanqueidad.

Diámetro interior mínimo: El más pequeño diámetro medido a 100 mm de cada uno de los extremos del tubo, según varias direcciones.

Trozo de tubo: Pieza de corte de tubo igual o superior a 300 mm de longitud.

Longitud nominal: Designación numérica de la longitud prácticamente igual a la longitud interna del corte de tubo.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad de la Región de Murcia.	

3.9.2.- TUBOS Y ACCESORIOS

3.9.2.1.- Materiales y fabricación

Los tubos y accesorios son fabricados a partir de arcillas apropiadas y cocidas hasta la vitrificación. Las arcillas deben poseer una calidad y homogeneidad tales que el producto final sea conforme a la presente norma. Los tubos y accesorios han de ser sólidos y exentos de defectos que puedan alterar su función de servicio.

Los defectos de aspecto tales como la falta de barniz, irregularidades de superficie, sobreespesores en la unión entre el tubo y el machón y ligeros deterioros de superficie son aceptables a condición de que las características de impermeabilidad, de durabilidad y de pérdidas de los tubos no se vean comprometidas.

Los tubos y accesorios estarán barnizados en el interior y/o exterior. No existe la necesidad de estar barnizados en el extremo de las superficies de enchufe macho-hembra.

Los tubos y racores se consideran como rígidos (duros), las juntas como flexibles. Ambos han de presentar una gran resistencia a la corrosión.

Los accesorios pueden fabricarse uniendo piezas cocidas. Los productos pueden recibir un tratamiento de superficie después de la cocción.

3.9.2.2.- Diámetro interior mínimo

El diámetro interior mínimo admisible se muestra en la tabla I.

TABLA I DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO

Diámetro nominal	Diámetro interior mínimo (mm)
100	96
150	145
200	195
225	219
250	244
300	341
350	341
400	390

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 REGISTRO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y validado en el Registro de Murcia

Página 91

Diámetro nominal	Diámetro interior mínimo (mm)
450	439
500	487
600	585
700	682
800	780
1.000	975
1.200	1.170

Otros diámetros nominales menores de DN-100 pueden ser fabricados para responder a las exigencias de la presente norma, con la reserva de que sus diámetros interiores mínimos admisibles no sean inferiores a más de un 2,5% del diámetro nominal, redondeando al milímetro más próximo.

3.9.2.3.- Longitud

Las longitudes nominales preferentes de los tubos de DN superior o igual al de DN-200 se muestran en la tabla 2, donde figuran múltiples enteros de 250 mm.

No existen longitudes nominales preferentes para los tubos DN-100 y DN-150.

TABLA II LONGITUDES NOMINALES PREFERENTES

Diámetro nominal (DN)	Longitud (m)
200	1.5 2.0
225	1.5 1.75 2.0
250	1.5 2.0
300	1.5 2.0 2.5
≥ 350	1.5 2.0 2.5 3.0

También las longitudes de 1.0 m, 1.6 m y 1.85 m se pueden considerar como longitudes preferentes para diámetros entre 250 y 450 mm.

Los límites de tolerancia sobre la longitud nominal declarada por el fabricante para los tubos y las uniones rectas han de ser medidas con la precisión del milímetro. Han de estar entre -1% y +4% con un valor mínimo de ± 10 mm. Para los accesorios rectos, las mismas tolerancias se aplican sobre las longitudes nominales indicadas por el fabricante.

14/05/2019

190571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia. PÁGINA 92

3.9.2.4.- Perpendicularidad de los extremos

La diferencia de perpendicularidad se mide con relación a dos generatrices opuestas sobre los extremos de los tubos. Ha de ser inferior o igual a 6 mm hasta DN-300 incluido.

Por encima del DN-200, la diferencia no ha de ser superior al 2% del DN. El método de ensayo se define en el artículo 2 de la UNE-EN 295-3.

3.9.2.5.- Flecha

Cuando se realice el ensayo conforme al art. 3 de la EN 395-3, la flecha admisible del corte de un tubo no debe ser superior a los valores dados en la tabla 3, con la precisión del mm.

TABLA III FLECHA

DN < 150	150 < DN < 250	DN > 250
6	5	4
mm/m de longitud nominal		

3.9.2.6.- Guarda-aguas de los accesorios

Los accesorios en forma de sifón para la evacuación de las aguas usadas fuera de los edificios y el saneamiento, permitirán el establecimiento de un guardaaguas con profundidad mínima de 50 mm.

3.9.2.7.- Curvatura y radio de los codos

Las curvaturas nominales preferenciales de los codos son 11.25°, 15°, 22.5°, 30°, 45°, 90°.

La tolerancia sobre el valor nominal de la curvatura es de ±3° para codos de 11.25° y 15°, ±4° para los codos de 22.5° y 30° y de ± 5° para los codos de 45° y 90°.

El radio medido sobre el eje neutro no debe ser inferior al diámetro nominal, expresado en mm, salvo para los codos segmentados, que se admiten hasta DN-150.

3.9.2.8.- Ángulo de ramificación de las uniones

Los ángulos de ramificación nominales preferenciales de las uniones han de ser 45° y 90°.

La tolerancia sobre el valor nominal del ángulo de ramificación es de ± 5%.

14/05/2019

190571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia No. 93

3.9.2.9.- Resistencia al aplastamiento (FN)

Cuando el ensayo se realice conforme al artículo 4 de la UNE-EN 295-3, la resistencia al aplastamiento de los tubos o de los trozos de tubo no debe ser inferior a los valores dados en las tablas IV y V.

TABLA IV RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO (FN) EN KN/M DN-100 Y 150

Diámetro nominal (DN)	Resistencia al aplastamiento (FN)		
100	22	28	34
150	22	28	34

TABLA V RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO (FN) EN KN/M DN > 200

DN	Clase ligera	Número de clase			
		95	120	160	200
200			24	32	40
225			28	36	45
250			30	40	50
300			36	48	60
350			42	56	70
400		38	48	64	
450		43	54	72	
500		48	60	80	
600	48	57	72		
700	60	67	84		
800	60	76	96		
1.000	60	95			
1.200	60				

La resistencia al aplastamiento de otros diámetros nominales, excepto para la clase L, se calcula sobre la base de la fórmula.

$$\text{Resistencia al aplastamiento (KN)} = \frac{\text{Numero de clase} \times \text{DN}}{1000}$$

Las clases superiores de resistencia al aplastamiento pueden ser utilizadas con la reserva de que sean conformes a las exigencias de la clase superior más próxima. Los valores de clase son limitados a 95, 120, 160 y 200, y seguidamente del cálculo estático, el fabricante debe mencionar el espesor de pared y el diámetro nominal exterior.

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACREDITACIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES
 190571/21146 CDFH
 El Colegio acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia
 14/05/2019
 PÁGINA 94

3.9.2.10.- Resistencia a la flexión

El ensayo de resistencia a la flexión conforme al artículo 5 de la UNE-EN 295-3 puede ser efectuado sobre piezas de tubo rotas para determinar la resistencia al aplastamiento de un tubo, en caso de que los tubos enteros o trozos de tubo no estén disponibles. La resistencia al aplastamiento del tubo se calcula sobre la resistencia a la flexión media efectuada sobre, al menos, 10 piezas de ensayo.

3.9.2.11.- Resistencia al momento de flexión. (RMF)

Cuando el ensayo se efectúe conforme al artículo 6 de la UNE-EN 295-3, la resistencia al momento de flexión de los tubos de un diámetro nominal inferior o igual al DN-225 y con longitudes nominales superiores a 1.1 m, no han de ser inferiores a los valores especificados en la tabla

**TABLA VI RESISTENCIA AL MOMENTO DE FLEXIÓN (RMF) EN KN/M
PARA VALORES DE RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO (FN) EN KN/M.**

\varnothing nominal	FN	RMF	FN	RMF	FN	RMF
100	22	1.0	28	1.3	34	1.7
150	22	2.8	28	3.4	34	4.0
200	34	5.2	32	6.2	40	7.4
225	28	6.5	36	7.4	45	9.0

Resistencias más elevadas a los momentos de flexión pueden ser exigidas si se han decidido valores de resistencia al aplastamiento superiores a los de las tablas 4 y 5.

3.9.2.12.- Adherencia de la cola sobre accesorios formados después de la cocción

a) *Resistencia mínima a la flexión:*

Las probetas no han de romper a la altura de la cola ni en la unión arcilla-cola, bajo una contracción de flexión inferior a 5 N/mm, cuando se prueben conforme al artículo 7 de la UNE-EN 295-3, después del endurecimiento completo.

b) *Resistencia mínima después de la inmersión:*

Efectuar los ensayos conforme al artículo 2.12.1 después de inmersión en las condiciones de ensayo y siguiendo los métodos descritos en el artículo 20

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y PERITOS
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

14/05/2019
190571/21146
CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales

3.9.2.13.- Resistencia a la fatiga bajo cargas alternas

Los tubos en gres a los que concierne la presente norma han de resistir la fatiga bajo cargas alternas. Para condiciones de aplicación especiales, la resistencia a la fatiga se verifica por la aplicación cíclica de una carga de 2 x10 ciclos sobre las probetas con una carga equivalente variando entre 0.1 y 0.4 veces la resistencia al aplastamiento del tubo. Las probetas han de resistir este ensayo, conforme al artículo 8 de la UNE-EN 295-3, sin rotura.

3.9.2.14.- Estanqueidad al agua de los tubos

Cuando los tubos o algún trozo de tubo se prueben conforme al artículo 9 de la UNE-EN 295-3, la adición de agua W_{18} necesaria para mantener la presión de 50 KPa (0,5 bar) no debe sobrepasar de 0.07 litros/m² de la superficie interna del tubo, sin que se produzca ninguna fuga.

3.9.2.15.- Resistencia química

Los tubos y accesorios de gres a los que concierne esta norma resisten los ataques químicos. Para condiciones de aplicación especiales, la resistencia química puede ser establecida aplicando el ensayo descrito en el artículo 10 de la UNE-EN 295-3.

3.9.2.16.- Rugosidad hidráulica

La rugosidad hidráulica de los tubos y accesorios en gres a los que concierne esta norma es débil. Para condiciones de aplicación el ensayo descrito en el art. 11 de la UNE-EN 295-3.

3.9.2.17.- Resistencia a la abrasión

Los tubos y accesorios de gres a los que concierne esta norma son resistentes a la abrasión. Para condiciones de aplicación especiales, la rugosidad hidráulica puede ser establecida aplicando el ensayo descrito en el artículo 12 de la UNE-EN 295-3.

3.9.2.18.- Impermeabilidad de los accesorios

Los accesorios se probarán conforme al art. 13 de la UNE-EN 295-3, bien con ensayo al aire, bien con ensayo al agua. Cuando soporten el ensayo al aire, la presión de aire inicial será de 100 mm de columna de agua, sin descender por debajo de 75 mm de columna de agua en cinco minutos. Cuando soporten el ensayo interno al agua, los tramos de tubo han de soportar una presión inicial de 50 KPa (0,5 bar) durante cinco minutos sin fugas.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE		190571/21146
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



3.9.3.- ENSAMBLAJE DE LOS TUBOS

3.9.3.1.- Materiales de ensamblaje

a) *Elementos de estanqueidad en caucho*

Los elementos de estanqueidad en caucho han de ser conformes a la norma ISO/DIN 4633 (A cambiar por EN cuando sea publicada).

Cuando los elementos de estanqueidad en caucho se incorporen a los tubos, han de responder también a las exigencias del artículo 14 de la UNE-EN 295-3 en materia de resistencia y no presentar ninguna grieta visible.

b) *Elementos de estanqueidad en poliuretano*

Los elementos de estanqueidad en poliuretano deberán responder a las exigencias de materiales especificados en la tabla 7, dentro de los ensayos según el artículo 15 de la UNE-EN 295-3.

TABLA VII EXIGENCIAS DE LOS MATERIALES PARA LOS ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD EN POLIURETANO

Ensayo	Unidad	Exigencia	Nº Art. de ensayo
Resistencia a la tracción	N/mm2	>2	15.2
Alargamiento de rotura	%	>90	15.2
Durabilidad	Shore A o DIDC	67+/-5	15.2
Deformación remanente tras compresión durante 24 horas a 70°C	%	<20	15.5
Deformación remanente tras compresión durante 70 horas a 23°C	%	<5	15.5
Resistencia al envejecimiento (durabilidad)	Shore A o DIDC	67+/-5	15.6
Relajación de compresión a 1:4	%	<14	15.4
Relajación de compresión a 1:3	%	<15	15.4
Comportamiento a baja temperatura	Shore A o DIDC	<80	15.7

c) *Ensamblamiento por machones polipropileno exigencias de los materiales*

Los ensamblamientos por machones en polipropileno fabricados por los fabricantes que poseen la Licencia de Marca de Certificación según la UNE-EN 295-3 han de responder a las exigencias de materiales especificados en la tabla 8 cuando soporten los ensayos conforme al artículo 16 de la UNE-EN 295-3.

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACION DE 17/21146
 SECCION DE JURISDICCION CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos 7/2019

**TABLA VIII EXIGENCIAS DE LOS MATERIALES PARA
ENSAMBLAMIENTO POR MACHONES DE POLIPROPILENO**

Ensayo	Unidad	Exigencia	Nº Art. de ensayo
Índice de fluidez	-	<1.5 veces valor nominal	16.1
Resistencia a la tracción	N/mm ²	>20	16.2
Alargamiento de rotura	%	>200	16.2
Temperatura alta	-	ningún defecto	16.3

d) Ensamblamiento por machones en polipropileno. Exigencias en los resultados

Los ensamblamientos por machones en polipropileno comprados a un suministrador externo, deben ser resistentes:

- a) A una presión de agua interna constante de 60 KPa (0.6 bar) al menos un minuto sin fuga visible.
- b) A una presión de aire interno constante de 30 KPa (0.3 bar) sumergido en agua durante un minuto, sin fuga visible, cuando se realiza el ensayo conforme al artículo 17 de la UNE-EN 295-3.

e) Otros materiales

Otros materiales que sean utilizados en los ensamblamientos han de ser conformes a las especificaciones del fabricante de los tubos y accesorios, que deben comprender las exigencias para el comportamiento a largo plazo.

3.9.3.2.- Estanqueidad al agua de los ensamblamientos

a) Presión interior

Los ensamblamientos deben satisfacer las exigencias de los párrafos 3.3 y 3.4 cuando se prueben a una presión interna de 5 KPa (0.05) y 50 KPa (0.5 bar).

Un componente no puede ser objeto de más de un ensayo de estanqueidad.

b) Presión exterior

Los ensamblamientos deben satisfacer las exigencias de los párrafos 3.3 y 3.4 cuando se prueben a una presión exterior de 5 KPa (0.05 bar) y 50 KPa (0.5 bar).

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p>El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales</p>	



3.9.3.3.- Desviación angular

Uno de los tubos ensamblados ha de ser sometido, según el método descrito en el artículo 18 de la UNE-EN 295-3, a una desviación del valor especificado en la tabla 9 y una vez la desviación angular esperada, soportar una presión constante de 5 KPa (0.05 bar) y 50 KPa (0.5 bar) durante cinco minutos, como especifica el párrafo 3.2 sin fuga visible.

TABLA IX DESVIACIÓN

Diámetro nominal (DN)	Desviación por metro de longitud de tubo desviado (mm)
100-200	80
225-500	30
600-800	20
>800	10

3.9.3.4.- Resistencia a la cizalladura

Un ensamblamiento debe ser probado por el método descrito en el artículo 18 de la UNE-EN 295-3. Una carga externa debe ser aplicada sobre un tubo para producir una carga de cizalladura (de 25 N por milímetro de diámetro nominal del tubo) sobre el ensamblamiento.

El ensamblamiento debe soportar las presiones constantes especificadas en 3.2 durante 15 minutos sin fuga visible.

Valores superiores de resistencia a la carga de cizalladura pueden eventualmente ser necesarios si se prescriben resistencias al aplastamiento superiores a las de las tablas 4 y 5. Los ensamblamientos que hayan soportado esta prueba con éxito deben ser resistentes a la penetración de raíces.

3.9.3.5.- Conformidad de la corriente de agua

Cuando se prueben conforme al artículo 19 de la UNE-EN 295-3, la diferencia de los niveles de la corriente de agua de tubos adyacentes no debe sobrepasar los valores siguientes:

- ✓ 5 mm. hasta el DN 300 incluido.
- ✓ 6 mm. para el DN > 300 hasta 600 incluido
- ✓ 1 % del diámetro nominal en mm por encima de DN-600

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p>El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia</p>	

3.9.3.6.- Intercambiabilidad de las juntas

Las tablas 10 y 11 contienen las dimensiones de 7 sistemas de ensamblamiento disponibles en Europa. La tabla 10 concierne a los sistemas de ensamblaje A, B, C y D para los cuales el diámetro interior de la embocadura o los anillos de compensación (d_1) es la dimensión de control. La tabla 11 retoma los sistemas de ensamblamiento E, F y G para los cuales el diámetro exterior de la boca macho (d_3) es la dimensión de control.

Los tubos y accesorios del mismo sistema de unión en el cual la embocadura sirve de dimensión de control (tabla 10) del mismo diámetro nominal y de la misma clase son directamente intercambiables. Los tubos del mismo diámetro nominal pero de clases diferentes no son intercambiables.

Los tubos y accesorios del mismo sistema de unión en el cual la boca macho sirve de dimensión de control igual o superior a 250 mm (tabla 11) del mismo diámetro y de la misma clase son directamente intercambiables.

Otros sistemas de unión que posean otros valores de d_3 y d_1 son admisibles, con la condición de que los tubos y accesorios respondan al artículo 2.2. y con la condición de que las uniones respondan al artículo 3.1. según el caso y a los artículos 3.2 a 3.5, 3.7 y 3.9

Los fabricantes de sistemas de unión que posean dimensiones diferentes a las que las tablas 10 y 11, deben ofrecer si es necesario piezas de adaptación para responder a las exigencias dimensionales tomadas de las tablas 10 y 11.

3.9.3.7.- Resistencia química y física a los efluentes

a) Uniones

Las uniones se han de probar por los métodos descritos en el artículo 20 de la UNE-EN 295-3 utilizando todas las disoluciones de ensayo definidas en este artículo. Se ha de utilizar un ensamblaje distinto para cada disolución de ensayo. Cada unión que haya estado sometida a una de las disoluciones definidas en el artículo 3.2 debe soportar las dos presiones interiores constantes especificadas en 3.2 durante 5 minutos sin fuga visible.

b) Materiales

El artículo 22 de la UNE-EN 295-3 define un método para la resistencia química (CR) de los materiales de unión a emplear en los tubos que soporten efluentes más agresivos que las aguas residuales habituales.

14/05/2019

190871/21146

CDFH

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 REGISTRO DE PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos con Firma Digital No. 100

3.9.3.8.- Estabilidad a los ciclos térmicos

Las uniones de los tubos han de soportar variaciones de temperatura entre -10° C y +70° C, sin alteración visible cuando sean sometidas al ensayo descrito en el artículo 21.1 de la UNE-EN 295-3. Seguidamente, un ensayo de estanqueidad al agua se ejecutará como especifica el artículo 3.2.1

3.9.3.9.- Estabilidad térmica a largo plazo

Las uniones resistirán el ensayo de estabilidad térmica a largo plazo descrito en el art. 21.2 de la UNE-EN 295-3, durante un período de 7 días a temperatura de 45° C +5° C -0° C. Seguidamente, se realizará un ensayo de estanqueidad al agua según el art. 3.2.1.

3.9.4.- MUESTREO PARA ENSAYOS

El muestreo de los tubos, racores y uniones se especifica en la UNE-EN 295-2.

3.9.5.- DESIGNACIÓN

Para la designación de los tubos y accesorios se empleará el sistema siguiente:

Bloque 1 : Denominación

Bloque 2 : UNE-EN 295-1

Bloque 3 : Elementos individuales

Bloque 3.1 : Diámetro nominal

Bloque 3.2 : Resistencia

Bloque 3.3 : Sistema de Unión

Ejemplo 1 : Tubo UNE-EN 295-1 DN-300 FN48-C

Ejemplo 2 : Codo 45 UNE-EN 295-1 DN 200 FN40-E

3.9.6.- MARCAJE

Todos los tubos y accesorios irán marcados como sigue:

- EN 295-1
- Símbolo CE
- Símbolo de identificación del organismo de aprobación.
- Identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal (DN...)
- Sistemas de unión.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS	REGIÓN DE MURCIA	CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



Además, el marcaje de los tubos debe indicar:

- La resistencia al aplastamiento en KN/m.
- La resistencia al momento de flexión en KN/m.

Preferentemente, el marcaje se imprimirá antes de la cocción, o si no es posible, se hará de forma indeleble sobre cada tubo y accesorio después de la cocción.

Los codos y las ramificaciones indicarán el valor del ángulo.

Todas las juntas flexibles suministradas como elementos constitutivos separados serán marcadas para identificar el fabricante y el sistema de unión.

Los conos de unión y piezas de adaptación serán marcadas de forma que se puedan identificar los sistemas de unión para los cuales han estado concebidas.

El número de la presente norma no puede ser fijado sobre los productos si estos no han sido certificados por un organismo de certificación debidamente acreditado, conforme al art. 7.

3.9.7.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La seguridad en la calidad será conforme a la UNE-EN 295-2.

3.10.- TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO

El fibrocemento es un material artificial obtenido por la mezcla íntima y homogénea de agua, cemento y fibras de amianto, sin adición alguna que pueda perjudicar su calidad. El cemento a utilizar será Portland normal (P-350) u otro fijado por la **DO**.

Las características mecánicas del amianto-cemento, que se comprobarán de acuerdo con los ensayos que figuran en este Pliego, deberán ser como mínimo las siguientes:

Tensiones de rotura:

- Por presión hidráulica interior $\geq 200 \text{ kg/cm}^2$
- Por flexión transversal $\geq 450 \text{ kg/cm}^2$
- Por flexión longitudinal $\geq 250 \text{ kg/cm}^2$

La junta de unión entre tubos será del tipo R.K.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE		190571/21146
REGIÓN DE MURCIA		CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		



3.10.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.10.1.1.- Espesores

Los espesores serán tales que la relación entre la presión de rotura por presión interna y la presión normalizada, marcada en el tubo, sea ≤ 2 , y serán inferiores a 8 mm.

Las tolerancias admitidas, en mm, serán las siguientes:

ESPESOR NOMINAL	TOLERANCIAS EN ESPESOR
Hasta 10 (inclusive)	$\pm 1,5$
Desde 10 hasta 20 (inclusive)	$\pm 2,0$
Desde 20 hasta 30 (inclusive)	$\pm 2,5$
Más de 30	$\pm 3,0$

Las tolerancias anteriores sólo se admitirán cuando de su aplicación resulte que la diferencia entre dos diámetros interiores cualesquiera no sea mayor del 10% de diámetro interior nominal. Y para espesores 10 mm o menores no baje el espesor medido de los 8 mm señalados como mínimo absoluto admisible.

3.10.1.2.- Longitudes

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos de los tubos lisos o la útil en los tubos de enchufe. Normalmente la longitud no será inferior a 3 m para diámetros ≤ 100 mm y a 4 m para diámetros > 100 mm. Los incrementos de longitud serán preferentemente múltiplos de 0,5 m.

Se admitirá la colocación de tubos más cortos que la longitud nominal siempre que en cualquier tramo de conducción de mil (1.000) metros de longitud por lo menos el noventa por ciento (90%) de la misma está constituida por tubos de la longitud nominal. La longitud de los tubos más cortos podrá diferir en medio o un metro de los tubos de longitud nominal de tres (3) metros y en cantidades o en uno y medio o dos (1,5 o 2) metros, en los tubos de cuatro (4) metros de longitud.

En trazados de montaña se admitirá la colocación de tubos más cortos que la longitud nominal siempre que así figure expresamente en el proyecto y se hayan tomado precauciones mediante la colocación de anclajes.

	COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
		El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de la Propiedad No. 103

No obstante lo anterior, para acoplamiento, empalmes, etc. podrán emplearse tubos cortos de longitud menor de 2 m en tubos de 200 mm o más de diámetro, menor de 1 m para tubos de diámetro inferior. Estos tubos cortos tendrán en toda su longitud la superficie exterior perfectamente determinada, cumpliendo las tolerancias correspondientes a los extremos.

Sólo se permitirán tubos cortados cuando lo sean en sección normal a su eje.

La longitud nominal de cada tubo podrá estar afectada por un error de 5 mm en más y de 20 mm en menos.

3.10.1.3.- Tolerancia de ovalación interior

Las tolerancias de ovalación serán tales que una esfera indeformable por la acción del agua cuyo diámetro sea igual a $(0,99 \text{ DN}-2,5)$ mm (siendo el diámetro nominal del tubo) pase libremente por el interior del tubo.

3.10.1.4.- Tolerancia sobre la rectitud

La máxima curvatura admisible en los tubos rectos será tal que medido el doble de la flecha máxima, que se determina haciendo girar el tubo sobre dos caminos de rodadura paralelos, colocados a una distancia entre sus ejes igual a los dos tercios $(2/3)$ de su longitud, no sobrepase los valores, en mm, siguientes.

DIÁMETROS NOMINALES	DESVIACIÓN MÁXIMA DOBLE DE LA FLECHA
50 70	5,5 L
80 200	4,5 L
250 .. 500	3,5 L
600 .. 1.000	2,5 L

L = Longitud del tubo expresada en m.

3.10.2.- CONTROL DE CALIDAD

Se realizará, para cada diámetro y presión, la prueba de presión hidráulica interior cada 500 m o fracción.

 COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	REGISTRO Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
	Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia.		

La calidad de los tubos se controlará mediante las pruebas de flexión transversal y de flexión longitudinal realizadas sobre un tubo elegido al azar por cada lote de un mismo diámetro y clase que suponga 500 m de tubería o fracción. Se considerarán superados los ensayos cuando los tubos ensayados resistan sin colapso la carga última de rotura específica.

Si un tubo no supera cualquiera de los ensayos se rechazará todo el lote, si bien, el **DO** podrá admitir que los tubos sobrantes sean reclasificados en una categoría inferior adecuada a la carga de rotura medida en el ensayo.

3.11.- TUBERÍAS DE PVC

3.11.1.- CONDICIONES GENERALES

Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento serán de color teja y vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE-EN 1401-1:2009. La unión se realizará mediante junta elástica.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 1452-1:2010. *Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.*
- UNE-EN 1329-1:1999. *Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.*
- UNE-EN 1401-1:2009. *Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.*

3.11.2.- CONTROL DE CALIDAD

Salvo lo que especifique el **DO**, el Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 m de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES

REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

190571/21146 CDFH

JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los aportes
El presente documento ha sido registrado y validado.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la **DO**, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula: $EI = 5.000 S^3$ siendo S el espesor del tubo en cm.

3.12.- TUBERÍAS PVC DE PARED ESTRUCTURADA

3.12.1.- CONDICIONES GENERALES

Los tubos de PVC de pared estructurada, según UNE-EN 13476-1 y UNE-EN 13476-3, se emplearán en canalizaciones subterráneas para saneamiento sin presión, para transporte de efluentes, conforme a la reglamentación en vigor y a temperaturas preferiblemente no superiores a 40°. Estas canalizaciones son de utilidad en las acometidas domiciliarias, sumideros, alcantarillas y colectores urbanos e industriales, interceptores y emisarios.

3.12.2.- DESCRIPCIÓN DE LA TUBERÍA

Tubería en PVC color teja de doble pared, corrugada exterior y lisa interior, de 6 m de longitud, cuyas características son las que se describen a continuación, y cuyo acoplamiento se realice mediante unión por copa y la estanqueidad se garantice con junta elástica.

3.12.3.- MATERIAL

El material empleado en la fabricación de los tubos, será a base de resina en polvo de PVC, mezclada en seco y en caliente en fábrica, con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

- ✓ **ASPECTO Y COLOR:** Los tubos, presentarán exteriormente una superficie corrugada, interiormente es lisa y en ambas superficies estará exenta de defectos tales como burbujas, ralladuras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión. Serán opacos de color “teja” RAL 8023.
- ✓ **ESTADO DE TERMINACIÓN:** Los tubos en un extremo terminarán por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura lisa por la superficie interior lisa.

COAMUR REGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio acredita la firma digital de los autores. El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales No. 106

Los tubos de PVC de pared estructurada cumplirán las siguientes indicaciones.

- ✓ Diámetros nominales, DN (mm): 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200.
- ✓ Longitud total: 6 m.
- ✓ Sistema de unión: mediante copa y junta elástica montada en el cabo del tubo.
- ✓ Rigidez circunferencial específica $\geq 8 \text{ KN/m}^2$.
- ✓ Color: teja RAL 8023.
- ✓ Longitud de embocadura: los valores mínimos de la longitud de embocadura figuran en la tabla siguiente.

Diám. Nominal	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1200
Long. Mín. EMBOCADURA	102	118	161	180	194	214	242	320	485	547

- ✓ Diámetros interiores y exteriores: se recogen en la tabla siguiente para RCE 8 Kn/m².

DN (mm)	160	200	250	315	400	500	600	800	1000	1200
D _{ex} (mm)	160	200	250	315	400	539	649	855	1072	1220
D _{int} (mm)	145	182	227	287	364	452	590	775	970	1103

Los diámetros interiores anteriores son mínimos, y las tolerancias maximizan dichos valores en +1%.

- ✓ Con objeto de asegurar en cada diámetro una capacidad hidráulica coherente con el diámetro nominal, las diferencias entre diámetros interiores y nominales deberán cumplir con:
 $DN - D_{int} \text{ (mm)} \leq 10\% DN$
- ✓ Densidad: estará comprendida entre 1.350 y 1.520 kg/m³.
- ✓ Módulo de elasticidad inicial: 3600 MPa según norma DIN 16961-2.
- ✓ Módulo de elasticidad tras 50 años: 1750 MPa según norma DIN 16961-2.
- ✓ Coeficiente de rugosidad: para aguas limpias y considerando sólo la pared del tubo, el coeficiente K (rugosidad absoluta) en la fórmula de Pradtl-Colebrook, debe ser de 0,01 mm. Si se consideran las uniones el valor debe ser 0,1 mm.
- ✓ Temperatura de reblandecimiento VICAT: en las condiciones de ensayo definidas en la Norma UNE-EN 727, será igual o superior a 79° C.

COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.	

- ✓ Estanqueidad:
 - Estanqueidad al agua: deberá resistir la presión de 0,5 bar durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277 (desviación angular de la unión y deflexión diametral diferencial del tobo y la copa).
 - Estanqueidad al aire: deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de -0,3 bar durante 15 min. Con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277 (desviación angular de la unión y deflexión diametral diferencial del tobo y la copa).
- ✓ Límites de pH: a una temperatura ambiente de alrededor de 20° C, se aconseja un límite de pH que oscila entre 3 y 9.
- ✓ Resistencia al diclorometano: los tubos no sufrirán ataque alguno al someterlos por inmersión al contacto con el diclorometano, a una temperatura de 15° C y durante 30 minutos. El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN 580.

El siguiente cuadro resume las principales características físicas, mecánicas y químicas de la tubería:

Ensayo / característica	Norma	Valor
Rigidez Circunferencial Específica	UNE EN ISO 9969	≥8 KN/m ²
Resistencia al Impacto	UNE EN 744	TIR ≤ 10% a 23°C, Percutor tipo d90
Temperatura Reblandecimiento Vicat	UNE EN 727	≥79° C
Estanqueidad en las uniones:		
- A presión interna	UNE EN 1277	0,5 bar, 30 min.
- A presión externa	UNE EN 1277	0,5 bar, 30 min.
Flexibilidad Anular hasta DN ≤ 315	UNE EN 1446	30% deformación
Flexibilidad Anular hasta DN ≥ 400	UNE EN 1446	20% deformación
Coefficiente de Fluencia	UNE EN ISO 9967	≤ 2,5 en 2 años
Resistencia al diclorometano	UNE-EN 580	15° C y 30 minutos

14/05/2019
190571/21146

CDFH

COAMUREGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio acredita la firma digital de los autores.
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia. No. 108

3.12.4.- RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECÍFICA

La rigidez nominal mínima será SN8, correspondiente a una rigidez circunferencial específica inicial, $RCE_{inicial} \geq 8 \text{ kN/m}^2$ (según norma UNE EN ISO 9969), que atiende a la relación:

$$RCE = \frac{Ec \cdot I}{dm^3}$$

Dónde: E_c = módulo de elasticidad del material

I = momento de inercia de la pared del tubo

dm = diámetro medio del tubo,

Para asegurar una rigidez suficiente a largo plazo, deberá cumplirse que:

Coefficiente de fluencia a 2 años $\leq 2,5$ (según UNE EN 9967), lo cual implica que $RCE_{2 \text{ años}} \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Dependiendo de las condiciones del terreno, y muy especialmente de la calidad de la instalación, las tuberías plásticas deberán resistir por sí mismas las cargas exteriores, en mayor o menor medida.

Lo anterior puede cuantificarse a partir de la fórmula de la deformación de un tubo enterrado:

$$\frac{\Delta Y}{D} = \frac{K_1 \cdot Q_{vt}}{K_2 \cdot E_s + K_3 \cdot RCE}$$

La deformación es función directa de las cargas que recibe el tubo, a las cuales se oponen 2 factores:

- ✓ E_s : módulo de elasticidad del relleno de la instalación que depende del tipo de material y de su compactación, o sea de la calidad de la instalación.
- ✓ RCE : rigidez circunferencial específica del tubo.

Si el módulo de elasticidad del relleno E_s no es suficientemente alto la deformación del tubo depende en gran parte de la rigidez del mismo.

Precisamente por la incertidumbre que supone muchas veces el factor de la instalación, el pliego del MOPU, la norma UNE 53.331 y otros documentos técnicos nacionales e internacionales, limitan la deformación de las tuberías plásticas al 0% a 50 años.

COAMUNISTROS

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES

REGION DE MURCIA

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
9071/21146
CDFH



Un tubo plástico deberá tener por tanto una rigidez que sea suficientemente alta a lo largo de toda su vida útil, por lo que la rigidez inicial (rigidez nominal) del mismo deberá corresponderse con los coeficientes de fluencia del material del que está fabricado, ya que la fluencia (pérdida de módulo de elasticidad) incide directamente sobre la pérdida de rigidez.

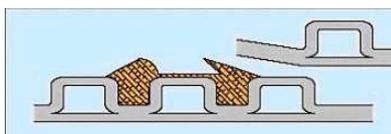
Los materiales termoplásticos habitualmente utilizados en saneamiento poseen los siguientes coeficientes de fluencia, según la norma DIN 16961 (parte 2):

PERIODO	COEFICIENTES DE FLUENCIA		
	PVC	PEAD	PP
24 h	1,2	2,1	2,2
2.000 h	1,6	3,2	3,8
50 años	2	5,3	6,7

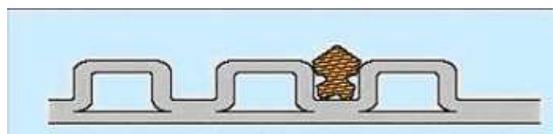
3.12.5.- SISTEMA DE UNIÓN

La estanqueidad de la unión por copa se consigue mediante junta elástica alojada en los valles de la capa corrugada exterior del extremo macho de la tubería.

Para asegurar un montaje correcto y evitar que la junta elástica se desplace de su alojamiento, dicha junta será de doble cuerpo hasta DN500 y cuerpo simple a partir de DN600 (ver croquis).



Disposición de la junta para DN160 a 500



Disposición de la junta para DN630 a 1200

Para la fabricación de las juntas de goma utilizadas en la unión de tubos y piezas se parte de caucho sintético al que se le incorporan distintas proporciones de aditivos en formulación adecuada, conformándose por un proceso industrial de inyección las de diámetro 500 e inferiores y por extrusión las de 600 y superiores.

El material es EPDM (Etileno Propileno Dieno-Monómero) con una dureza de 55 ± 5° Shore,

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado en el Registro de Murcia No. 110

Los ensayos sobre la junta elástica, según UNE-EN 681-1 son los siguientes:

- Curva Reométrica: Patrón
- Densidad (g/cm³): 1,10 ± 0,05
- Dureza (Shore A): 50 ± 5
- Resistencia a Tracción (MPa): ≥ 9
- Alargamiento a la Rotura (%): ≥ 375
- Deformación Remanente por compresión (%) - (23°C a 72 h): ≤ 12
- Envejecimiento en aire (7días a 70°C)
 - Cambio de Dureza (%): +8/-5
 - Cambio de resistencia a tracción (%): 0/-20
 - Cambio de alargamiento a la rotura (%): +10/-30
- Relajación de Esfuerzos (%) (7 días a 23°C): ≤ 14
- Cambio de Volumen en Agua (%) (7 días a 70°C): +8/-1
- Resistencia al Ozono: Sin grietas a simple vista

✓ DESVIACIÓN ANGULAR MÁXIMA DE LA UNIÓN

DN	Desviación máx. en tubo 6 m (mm)	Ángulo máximo desviación β°
160	628	6°
200	523	5°
250	419	4°
315	314	3°
400	314	3°
500	314	3°
600	314	3°
800	314	3°
1000	314	3°
1200	314	3°

14/05/2019
190571/21146

CDFH

COAMUREGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio acredita la firma digital de los autores.
El presente documento ha sido registrado en el Registro de Documentos Profesionales de la Región de Murcia.

3.12.6.- NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

La tubería corrugada de PVC SN8 deberá cumplir con la norma UNE-EN 13476-3, "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna lisa y superficie externa corrugada y el sistema, de Tipo B", y de dicha norma el fabricante deberá poseer la marca de calidad AENOR.

3.13.- PRUEBAS EN LAS TUBERÍAS

Una vez instalada la tubería se llevarán a cabo las pruebas en zanja.

Durante la prueba de las tuberías, es importante comprobar la impermeabilidad de las mismas y piezas especiales, para lo cual éstas deben dejarse descubiertas.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la **DO** podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por la Empresa adjudicataria.

3.13.1.- PRUEBA DE PRESIÓN INTERNA

La prueba de presión interior se realizará a medida que avance el montaje de la tubería por tramos de longitud fijada por la **DO**. En el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el de rasante más alta, no excederá del diez por ciento (10%) de la presión interior de prueba en zanja, que será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión en esta prueba se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de "p quintos", $\sqrt{p/5}$, siendo "p" la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma tal que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la longitud indicada.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
		El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.

Antes de empezar la prueba estarán colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, estarán anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no es posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería, colocando un grifo de purga en el punto más alto para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para proporcionar la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica; en este caso estará provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

3.13.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, se realizará la de estanqueidad.

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

La pérdida, es la cantidad de agua que hay que suministrar en el tramo mediante un bombín tarado de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haber expulsado el aire.

La duración de esta prueba será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula: $V = K L D$

En el cual: V = pérdida total en litros, L = longitud del tramo, en metros; D = diámetro interior en metros, y K = coeficiente dependiente del material:

Hormigón armado	K =	0,450
Hormigón pretensado	K =	0,250
Fibro cemento	K =	0,350

14/05/2019

190571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

0,250

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 113

Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350
Plástico	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; también está obligado a reparar cualquier pérdida de agua que se aprecie, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Las piezas especiales están sujetas a las mismas pruebas que la tubería en que se encuentren instaladas, además de aquellas que le son propias.

También será probada simultáneamente la estanqueidad de las arquetas y pozos de registro de las conducciones de alcantarillado, prestando especial atención a las filtraciones, de o hacia el terreno, que se puedan producir en las aristas o perímetros de unión de las partes componentes de las arquetas o pozos, o de éstas con los tubos.

3.14.- ARQUETAS DE REGISTRO EN ACOMETIDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de alcantarillado. Serán de hormigón, contruidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la **DO**.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreechanco para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.



Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

Materiales: Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HA-30 y cumplirá lo estipulado en este Pliego.
- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en este Pliego.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la **DF**, éstos serán de acero galvanizado.

Se emplearán arquetas de anillos prefabricados, sobre solera de HL-150/B/20 de 20 cm de espesor con capacidad para 1/2 parcelas y acometida de diámetro 200 mm en PVC.

Condiciones de ejecución de las obras.

No hay condiciones de ejecución específicas, excepto las que dictamine la **DF**.

Control y criterios de aceptación o rechazo.

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas.

Unidad, criterios de medición y abono.

Unidad de medida según las especificaciones de los planos de proyecto.

3.15.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE AGUA POTABLE

Para realizar el baldeo general de las conducciones, se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente a través de cada una de las conexiones, del sector en limpieza con la red general. La velocidad de circulación se recomienda no sobrepase los 0,75 m/s.

El baldeo general de la conducción no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección de la misma.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
	<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>
<p>PAGINA 115</p>	

Para efectuar la desinfección se procederá a la introducción de cloro estando la red de agua aislada con las descargas cerradas.

Puede utilizarse para la introducción:

Cloro líquido (en recipientes a presión) 100%.

Hipoclorito cálcico (forma sólida) 70%.

Hipoclorito sódico (forma líquida) 5-16%.

La introducción del cloro se efectuará a través de un punto apropiado y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de la introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual al 25 mg/l. Al cabo de 24 horas la cantidad de cloro residual en el punto indicado deberá superar los 10 mg/l. De no ser así se procederá a una nueva introducción de cloro.

Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular de nuevo el agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual de 0,5 a 2 mg/l.

Posteriormente a la desinfección de la red es obligatorio efectuar el análisis bacteriológico.

3.16.- TAPAS DE POZOS DE REGISTRO

Las tapas y el marco de los pozos de registro serán de fundición dúctil, según la norma ISO 1083. Conforme con las prescripciones de la norma UNE EN 124 - clase D 400 (resistencia 40T) con dispositivo de acerrojado mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo unión. La tapa de D_{exterior} 645 mm no ventilada, será articulada mediante una charnela y provista de dos topes de posicionamiento situados en la periferia de la tapa y a ambos lados de la charnela. El marco de altura 100 mm, D_{exterior} 850 mm y cota de paso 600 mm, estará provisto de una junta de insonorización en polietileno de color verde.

El revestimiento del marco y la tapa será de pintura bituminosa negra.

Las tapas de registro llevarán la inscripción de “Aguas de Murcia”, “SANEAMIENTO” o “ABASTECIMIENTO” según sea el caso.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 116	

3.17.- MONTAJE DE TUBERÍAS Y PIEZAS ACCESORIAS

- Definición

Se incluyen en esta unidad de obra las operaciones de carga, transporte, descarga, montaje, ejecución de juntas de todas clases y pruebas, e incluye asimismo las piezas accesorias, lavado y tratamiento de depuración bacteriológica previa a la puesta en servicio.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos, no se permitirán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no se rodarán sobre piedras y en general, se tomarán las precauciones necesarias para que en su manejo no sufran golpes.

Los tubos se descargarán evitando que se golpeen entre sí o contra el suelo y a ser posible, cerca del lugar donde deben estar colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. El tubo no quedará apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la **DO**, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para asegurarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Aun cuando el montaje de las tuberías y piezas no presente gran dificultad, deberá ser realizado por personal debidamente autorizado, que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación, teniendo siempre presente que el material de relleno debe quedar correctamente consolidado debajo de la tubería, así como entre las paredes de la zanja y el tubo.

14/05/2019
200771/21146
CDFH

COAMUREGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 117

3.18.- MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS Y PIEZAS ACCESORIAS

La medición de las tuberías se efectuará directamente sobre las mismas, no descontando nada por el espacio ocupado por llaves de paso y demás accesorios. La línea que se medirá será la del eje y se expresará en metros lineales.

En el precio que se consigna al metro lineal de tubería, quedan comprendidos el coste de adquisición, carga, transporte, descarga, colocación, montaje y pruebas a realizar. También se incluye todos los elementos de las uniones y juntas.

Las piezas accesorias se medirán y se abonarán por unidades realmente instaladas en obra. Las acometidas se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas.

3.19.- IMBORNALES

Esta actuación contempla la realización de imbornales en arcenes y junto a acera clase C-250, del tipo "Delta 80", que entroncan directamente a pozo de registro de la red de saneamiento proyectada en ambas márgenes de la calzada mediante tubería de PVC de evacuación de diámetros 200mm, según se indica en el Documento "Planos".

En los imbornales que entroncan directamente a pozo de registro de la red de saneamiento se incluye la instalación de sendas válvulas de clapeta de PVC de 200 mm de diámetro, que evite la generación de malos olores procedente del colector de saneamiento.

El imbornal es origen de malos olores en los cascos urbanos ya que al perder el "sello hidráulico" se favorece el establecimiento de corrientes de aire entre la red del alcantarillado y el medio ambiente, provocando la salida de gases y olores al exterior, incluso el agua del propio imbornal, si no se renueva, suele ser la causa de los malos olores.

Las principales causas del fallo en el funcionamiento del "sello hidráulico del imbornal" serían las siguientes:

- Falta de agua por evaporación de la existente en la cubeta del imbornal.
- Falta de agua por pérdida de estanqueidad de la cubeta del imbornal.
- Pérdida o rotura del codo que provoca el sifón.

Se utilizarán Cubeta de Imbornal con sistema que evite o minimice la emanación de malos olores, que proporciona además las siguientes ventajas:

- No hace falta agua para el sellado.
- Favorece la limpieza manual frente a la costosa con equipo mixto.

	COAMU REGISTRO	14/05/2019
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 118		

- Dada su gran capacidad de retención de sólidos, la periodicidad de la limpieza se reduce de forma importante.
- No se puede atascar, como le pasa a los imbornales con codo cuando se atorán de tierra.
- Permite filtrar lentamente el agua de la cubeta, por lo que se queda en seco. Y como consecuencia se obtienen además estas otras ventajas:

La limpieza manual es más fácil.

La tierra puede ir en bolsas a un contenedor en lugar de llevarlo a un vertedero.

Se elimina la posibilidad de que aniden mosquitos en verano.

La cubeta de imbornal antiolores, tipo Drenolor o similar, estará fabricada en material plástico inyectado, termosoldado y con terminación hermética, resistente a todo tipo de fluidos agresivos.

El diseño de la cubeta de imbornal antiolores implica que la instalación de la válvula antirretorno antiolores se puede acoplar en cualquiera de las cuatro caras según necesidad.

La cubeta de imbornal antiolores, quedará preparada para recepcionar el juego de rejilla correspondiente, permitiendo elegir entre un amplio abanico de medidas y fabricantes, de acuerdo con las norma de los servicios correspondientes.

Al ser independiente, permitirá el fácil rasanteo en los asfaltados y evitará los rebajes que forman los imbornales compactos al no poder rasantearlos sin levantarlos enteros.

La cubeta de imbornal antiolores se servirá con la válvula antirretorno acoplada y preparada para su unión con el tubo o codo de desagüe del alcantarillado. Se podrán servir con orificios de drenaje en el fondo o liso.

La cubeta de imbornal antiolores se fabricará con una serie de ancarranas en forma longitudinal en la parte exterior para su mejor sujeción, utilizando, para evitar su deformación interior en el compactado y hormigonado, una placa de plástico que da rigidez al interior, además de tapar la cubeta durante su instalación y así conseguir que no se llene de residuos de obra.

La red de imbornales se proyecta con tubería de PVC de evacuación de 200 mm de diámetro, de color "teja" de 4,9 mm, y junta elástica según norma UNE-EN-1401.

Los imbornales serán de calzada de 910x365 mm, compuestos de cubeto drenolor, en material plástico (policarbonato y ABS) inyectado, termosoldado y resistente a ambientes y aguas agresivas, rejilla antirrobo Tipo "Delta 80" o similar, clase C-250, y resistencia 250 KN a disponer en arcenes y cunetas junto a acera, según norma EN 124.

<p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE INGENIEROS DE OBRAS Y DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190571/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>	
<p>PAGINA 119</p>	

Las válvulas a incorporar en los entronques a la red general de saneamiento e imbornales, serán de clapeta antirretorno tipo "Drenolor" o similar de \varnothing 200 mm con cuerpo de PVC y junta de goma elástica, especial para saneamiento.

Los imbornales a instalar contarán de un cubeto en material plástico con una base drenante perforada asentada sobre una capa de 20 cm de grava 6/12 mm que permita filtrar al terreno. La instalación de la válvula de clapeta, las rejillas y el marco, y el cubeto sumidero se efectuará según la I.T. 50 "Instalación de Válvula de Clapeta drenolor e imbornales" de Aguas de Murcia.

3.20.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Las condiciones técnicas que regirán en las obras de los capítulos de electricidad (media tensión, baja tensión, centros de transformación) y alumbrado público, nos remitimos al epígrafe "Pliego de condiciones" que se incluye en la SEPARATA ELÉCTRICA de este proyecto de Urbanización, de cada una de las redes siguientes:

- ✓ BAJA TENSIÓN
- ✓ MEDIA TENSIÓN
- ✓ CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
- ✓ ALUMBRADO PÚBLICO

Las condiciones consignadas en dichos epígrafes son las que habrán de ser tenidas en cuenta en la ejecución de las obras, considerándose a todos los efectos como si estuvieran redactadas en este documento (en el cual se ha evitado reproducir de nuevo el texto íntegro para evitar duplicidades).

La finalidad de incluir el pliego de condiciones técnicas de estos capítulos en los anejos es la de facilitar su tramitación por separado ante los organismos competentes.

No obstante, se tendrá en cuenta que, el alumbrado deberá proyectarse bajo criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y conforme a las características y funcionamiento de los parámetros establecidos en la **Ordenanza Municipal de regulación de la Eficiencia Energética y Prevención de la Contaminación Lumínica del Alumbrado Exterior**.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 120		

3.21.- RED DE TELEFONÍA.

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

3.21.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se aplicará la normativa particular de la empresa encargada del despliegue de red.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

3.21.2.- CANALIZACIONES (PRISMAS TELEFÓNICOS).

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

La infraestructura de telefonía la constituyen el conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio, de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización de un adecuado servicio de telefonía.

Condiciones de ejecución.

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, uno de los tipos homologados en las especificaciones técnicas de la compañía suministradora. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Unidad, criterios de medición y abono.

Metro lineal de prisma de canalización de las características fijadas en planos.

3.21.3.- ARQUETAS.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Respecto a la tapa de la arqueta, cumplirá las especificaciones técnicas de la compañía suministradora.

Las tapas serán preferiblemente de fundición dúctil para tránsito de vehículos.

Respecto a las arquetas:

COAMU REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
AUTORES: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 121	

Sus dimensiones están normalizadas por la compañía y se especifican en los planos del proyecto.

En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero), que será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Condiciones de ejecución de las obras.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, y evitar dañar las esquinas, se dispone un cerco metálico formado a base de PNL 60 x 60 x 6 o de PNL 40 x 40 x 4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sean muy cuidadosos en todos sus detalles, en evitación de daños en la pintura, cierres, bordes.

Construida la arqueta, deberán igualarse con mortero todas las superficies de apoyo de la tapa, es decir, los escalones y las partes horizontales de las paredes, no cubiertas por el cerco, de tal manera que estas superficies queden lisas, sin irregularidades, planas y de las dimensiones previstas.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá por unidad realmente acabada e instalada en obra.

3.21.4.- PEDESTALES.

Condiciones de los materiales.

Se representa en los ANEXOS Nº 11 y 12 de la NT.f1.003.

Los pedestales van asociados a arquetas D o H, según el caso; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 ø 63 en el caso de armario de interconexión y armario MUXFIN tipo J, y 6 ø63 en el de distribución de acometidas.

La ruta de canalización se independiza del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende sea la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

<p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190971/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p> El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>	
<p>PAGINA 122</p>	

Se tendrá muy en cuenta que, los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto a nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

El hormigón a emplear será HNE-20/B/20.

A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo. Entre el hormigonado y retirado de encofrado y colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesario, se ubicará el empalme en la arqueta D o H asociada al pedestal en cuestión.

Sólo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán de los extremos.

Los cuatro vástagos para la fijación del armario deberán quedar perfectamente perpendiculares a la superficie horizontal del pedestal, cuidando especialmente de que las partes roscadas queden perfectamente limpias.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE INTERCONEXIÓN

Se representa en el ANEXO Nº 11 de la NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario correspondiente, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 y MD.f5.00. Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por la ventana de 35 x 35 cm, 8 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada del ANEXO Nº 9 de la NT.f1.003.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.
PAGINA 123	

PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS

Se representa en el ANEXO Nº 12 NT.f1.003. Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES".

Por la pared transversal con ventana de 25 x 25 cm saldrán hacia el pedestal 6 conductos \varnothing 63 si no hay salida directa, o bien 4 \varnothing 63 si la hay.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

Los armarios de distribución de este proyecto van empotrados en muros de fachada, por lo que será prescriptible esto último.

3.22.- FIRMES, PAVIMENTOS Y ACERAS.

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

3.22.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Será de aplicación la siguiente normativa:

- PG3/75. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, con las rectificaciones de las OM 8.58.89 (BOE 118-18.5.89) y OM28-9-89 (BOE 242-9.10.89),
- Instrucción de carreteras 6.1 y 2 I.C.
- Instrucción de carreteras 3.1.I.C. Características geométricas. Trazado.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

3.22.2.- TERRAPLÉN COMPACTADO CON SUELO SELECCIONADO.

Condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas.

Se define como capa granular integrante de la coronación de la explanada (35 cm en este proyecto).

COAMUREGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	14/05/2019 190571/21146
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

Las condiciones mínimas de aceptación de esta unidad de obra serán:

La granulometría del material deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La fracción del material que pase por el tamiz 0,080 UNE será inferior a los 2/3 de la fracción que pase por el tamiz 0,40 UNE.
- La medida máxima del árido será inferior a la mitad de la tongada compactada.
- La curva granulométrica estará comprendida entre los límites del PG-3.
- El material tendrá un coeficiente de desgaste medido por el Ensayo Los Ángeles, inferior a 35.
- La capacidad portante del material corresponderá a un índice CBR superior a 20.
- El equivalente de arena será en cualquier caso superior a veinticinco (>25).
- Por lo que refiere a la plasticidad, se cumplirán simultáneamente las siguientes condiciones:
 - Límite líquido inferior a 25 (LL<25)
 - Índice de plasticidad inferior a 6 (IP<6)

A la superficie compactada de esta capa granular se le exigirá una densidad del 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo PM. Deberá obtenerse dicha densidad incluso en las zonas especiales como pozos, imbornales o elementos singulares.

Condiciones de ejecución de las obras.

Además de las condiciones que se dictan a continuación, no hay otras prescripciones específicas que rijan el proceso de ejecución distinta de las que dicte la **DF**.

El equipo necesario para la ejecución de las Obras deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorio.

La subbase no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con materia que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La subbase se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, reducido lo suficiente como para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

COAMU REGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	14/05/2019 190571/21146 CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

Una vez extendida la subbase y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada.

La superficie acabada no variará en más de veinte milímetros (20 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normal al eje de la calzada.

Las irregularidades que excedan de la tolerancia establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la **DF**.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solapar cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista. No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente.

Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el Contratista según las indicaciones de la **DF**.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el aparato anterior serán corregidas por el Contratista. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Criterios de medición y abono de la unidad.

Se medirá y abonará por m3 realmente ejecutado y compactado. Se entenderá siempre que el precio comprende el refinado, preparación y compactación de la explanación, así como todas las operaciones, materiales auxiliares o maquinaria necesaria para dejar la unidad de obra correctamente acabada.

3.22.3.- BASES/SUBBASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

El tipo de material utilizado será el indicado en la **DT** o en su defecto el que determine la **DF**.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE-7-050) será menor que el 2/3 de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).

COAMU REGISTRO 14/05/2019
 ARQUITECTOS 190571/21146
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. Coeficiente de limpieza (NLT-172/86): ≥ 2

Se empleará una ZA40.

La medida máxima del árido será inferior a la mitad de la tongada compactada.

Los espesores de tongada serán: 20 cm en todas las vías

Condiciones de ejecución.

El equipo necesario para la ejecución deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. La base no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

La subbase se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

La subbase no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

Una vez extendida la subbase y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada. La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al noventa y cinco por ciento de la máxima obtenida mediante el Ensayo PM.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La base se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medio disponibles, se obtenga la compactación exigida. Una vez extendida la base y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada.

COAMUR REGISTRO 14/05/2019
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS 190571/21146
 REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 127

La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al 98% de la máxima obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de 10 mm cuando se compruebe con regla de 3m aplicada tanto paralela como normal al eje de la calada. Las irregularidades que excedan de la tolerancia establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la **DF**.

La preparación se hará en central, y no in situ.

Unidad, criterios de medición.

M3 de volumen realmente ejecutado, medido según las secciones tipo señaladas en los planos.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono la creces lateral, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

3.22.4.- MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la mezcla bituminosa.
- Compactación de la mezcla bituminosa.
- Ejecución de juntas de construcción.
- Protección del pavimento acabado.

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tendrán la pendiente transversal 2%.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		PAGINA 128

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Nivel de las otras capas: ± 15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura: ± 5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas: ± 8 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura: < 5 dm/2 hm
- Regularidad superficial de las otras capas: < 10 dm/2 hm
- Espesor de cada capa: $\geq 80\%$ del espesor teórico

Espesor del conjunto: $\geq 90\%$ del espesor teórico

Ligante bituminoso: será un B50/60

Granulometría de los áridos:

El árido grueso procederá de instalación de trituración. Contendrá como mínimo un 75% en peso de elementos con dos o más caras de fractura.

- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior a treinta (30). Para viales de gran capacidad donde se prevean altas velocidades se exigirá un coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta (0,40), (únicamente en la capa de rodadura). El índice de partículas planas será inferior a treinta (< 30) (únicamente viales con gran capacidad y tráfico pesado).

- Las condiciones de adherencia y características del "filler" cumplirán las condiciones obligatorias para la construcción de carreteras (PG3).

- La mezcla de áridos en frío, tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta (> 40).

Por lo que se refiere a la obtención de la fórmula de trabajo, instalación de fabricación, equipo de ejecución, y pruebas del Ensayo Marshall se cumplirán todas las condiciones exigidas para la construcción de carreteras (PG3).

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 129		

Condiciones de ejecución.

Los espesores de las diversas capas, así como su lugar de empleo son los considerados en los Planos y en los Documentos del Proyecto. En caso de falta de definición se atenderá al criterio de la **DF**. La ejecución de las mezclas así como el equipo necesario, los tramos de prueba, las tolerancias y limitaciones, cumplirán las prescripciones indicadas en los artículos 524.4 a 524.8 del PG3.

La densidad a obtener en la compactación será el 98% de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según NLT-159/75.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defecto o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendidora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará en el momento de su extendido no será inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior

	REGISTRO	14/05/2019
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 130		

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.

Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios, y si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la **DF**.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Unidad, criterios de medición y abono.

Tonelada de peso medida según volumen obtenido de los planos, al cual se aplica la densidad real de la mezcla. No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables. No es abono en esta unidad de obra el riego asfáltico, sea de imprimación o de adherencia.

3.22.5.- RIEGOS ASFÁLTICOS.

Condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas.

Se utilizará ligante de emulsión bituminosa tipo ECI especial para riegos de imprimación y con contenido mínimo de betún residual igual al 40% y ECR-1 para riego de adherencia.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

 COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 131	

Riegos de imprimación y adherencia.

- Preparación de la superficie existente.

Aplicación del ligante bituminosos.

El riego tendrá una distribución uniforme y no quedará ningún tramo de superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido el ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En lo demás, se estará a lo dispuesto en el artículo 530 del PG3.

Condiciones del proceso de ejecución.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas.

Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

Riego de imprimación o de penetración:

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

Donde no se puede hacer de esta manera, se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

La dotación mínima será de 1,0 kg/m² para el riego de imprimación y de 0,60 kg/m² para el riego de adherencia

El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en una totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).

Riego de imprimación o de penetración: Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad <30 Km/h.

COAMU REGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	14/05/2019 190571/21146
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

Unidad, criterios de medición y abono.

Metro cuadrado medido según las especificaciones de la documentación técnica.

No son de abono los excesos laterales.

3.22.6.- BORDILLO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, INCLUSO BASE DE HORMIGÓN.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Los bordillos son piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón que asentados sobre la subbase granular mediante un lecho de hormigón HM20/P/20/I con el cual son solidarios, sirven para separar las zonas de calzada de las aceras, las isletas o para delimitar zonas ajardinadas. La cota superior de bordillo colocado sirve de referencia para las obras de implantación de servicios.

El encintado y rigola es una pieza de piedra o prefabricada de hormigón que puede acompañar al bordillo, facilitando la compactación de los firmes, la conducción de aguas de lluvia a los imbornales, constituyendo un elemento señalizador del final de la calzada.

Las características generales serán:

Todos los bordillos utilizados en este proyecto son de la clase C3 y C7 (resistencia a flexión ≥ 6 Mpa para el valor medio y ≥ 4.8 Mpa para el unitario). Para los utilizados en viales se exigirá que sean bicapa (s/ UNE127.025).

Normas de calidad.

Resistencia mínima a la compresión en probeta cúbica cortada con sierra circular diamantada a los 28 días: 350 kg/cm².

Desgaste por frotamiento:

- Recorrido: 600 m.
- Presión: 0,6 kg/cm².
- Desgaste medio en pérdida de altura: menor de 2,5 mm.

Recepción

Se rechazarán los bordillos que presenten defectos, aunque sean debidos al transporte. No se recepcionarán los bordillos cuya sección transversal no se adapte a las dimensiones señaladas con tolerancias de +/-1 cm.

Colocación sobre base de hormigón: se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio y sin desortilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 0 a 15 cm por encima del pavimento.

<p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE AUTORES DE OBRAS DE ARQUITECTURA</p>	<p>14/05/2019 190871/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>	
<p> El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>	
<p>PAGINA 133</p>	

Colocación sobre base de hormigón: Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón. Las juntas entre las piezas serán <1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.

Pendiente transversal: <2%

Tolerancias de ejecución: - Replanteo : ±10 mm (no acumulativos)

- Nivel: ±10 mm

- Planeidad: ±4 mm/2 m (no acumulativos)

En cuanto a la rigola y su base de hormigón: Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas. Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas. Se ajustarán a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán como máximo 6 mm y quedarán rejuntadas con lechada de cemento. La cara superior tendrá una pendiente transversal del 1% al 2% para el desagüe del firme (1% si el imbornal es horizontal y 2% si es de bordillo). Tanto bordillo como rigola serán prefabricadas de hormigón. El lecho de hormigón será de HM20/P/20/I.

Condiciones de ejecución.

No se pisará la rigola después de haber enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se abonará por metro lineal realmente ejecutado, incluido y calculado el volumen de base de apoyo de hormigón según planos.

3.22.7.- PAVIMENTO DE ACERAS.

Concepto.

Se definen como aceras aquellas zonas adyacentes a los bordes de la calzada, urbanizadas a una cota superior a la misma, para permitir el paso de los peatones que circulen paralelamente a la carretera en cuestión. Estas aceras pueden ser prefabricadas, "in situ" o mixtas. Esta unidad incluye:

- La preparación de la superficie del terreno u obra de fábrica sobre la que se asiente la acera.
- La capa de zahorra artificial de espesor y grado de compactación indicado en planos.
- La capa de hormigón en masa HNE-20/B/20.
- El suministro de todos los materiales necesarios para la ejecución, incluida la acera prefabricada, en su caso, provista de anclajes para barreras de seguridad y barandillas, canalizaciones interiores, conformada con bordillo e imposta.



- Todos los medios, operaciones auxiliares, personal y maquinaria sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de la unidad de obra.

Condiciones de los materiales.

Condiciones mínimas de aceptación.

El hormigón será de consistencia intermedia entre la plástica y la fluida de forma que no sea ni demasiado seca (dificultades para maestrear) ni demasiado fluida (falta de resistencia).

En el ensayo de consistencia se obtendrá un asentamiento del Cono de Abrams entre 5cm y 8 cm. La resistencia característica mínima a obtener será $F_{ck} > 200 \text{ kg/cm}^2$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

La acera estará formada por hormigón HNE-20/B/20 de 10 cm de espesor y acabado ruleteado en superficie, siendo el espesor de 20 cm en vados y zonas de paso esporádico de vehículos pesados.

Salvo que la **DF** disponga otra orden, el hormigón en aceras, se colocará en fase previa a la construcción de las capas de base y de pavimento. Después de aceptar la infraestructura de servicios, los elementos singulares situados en la acera y la capa de coronamiento de acera, se procederá a colocar la capa de hormigón de base que servirá de asiento a las baldosas de hormigón, y protegerá las infraestructuras de los servicios construidos.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se abonará esta unidad por m^2 realmente ejecutados, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas. Esta partida no incluye el mortero de asiento, ni el hormigón en masa, ni la capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

3.22.8.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN.

Concepto.

Se define como adoquinados los pavimentos constituidos por adoquines de piedra o artificiales, colocados de forma regular sobre una base preparada, generalmente de mortero de cemento, o bien de arena. Se considera incluido en la unidad:

Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena:

- Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Rellenos de las juntas con arena.

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	14/05/2019
	190571/21146
CDFH	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 135	

- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

En este proyecto, el firme de los pavimentos de las zonas adoquinadas se proyecta sobre cama de gravín porfídico, solera de HM 200 de 15 cm de espesor, dispuesta sobre base de zahorra artificial tipo Z-2, compactada al 98% del P.M.

Condiciones de los materiales.

Se empleará adoquín de hormigón, de 6 cm de espesor.

Formación de pavimento de adoquines.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas. Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la **DF**.

Transversalmente tendrá una pendiente comprendida entre el 2 y el 8%. Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor y nunca superiores a 8 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena:

No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la sub-base o lecho de arena.

Colocadas las piezas, se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto y las juntas se rellenarán con arena fina. Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas. Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
- Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se abonará esta unidad por m2 realmente ejecutado, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas.

COMUNICACIÓN DE REGISTRO

14/05/2019
189571/21146
CDFH

ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES

REGION DE MURCIA

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

3.22.9.- FRESADO/DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.

Concepto.

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada. Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Condiciones de ejecución de las obras

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por la **DF**.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ($\pm 0,5$ cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

Unidad, criterios de medición y abono.

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

3.23.- CONDUCCIONES DE GAS

3.23.1.- NORMATIVA

Las obras de canalización de gas, los trabajos de Obra Civil y el mantenimiento de las instalaciones, deberán ser ejecutadas en concordancia con los siguientes Reglamentos, Normas y Especificaciones técnicas:

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.

- ✓ RD 919/2006, de 28 de julio, que aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- ✓ Orden del Ministerio de Industria de 26 de octubre de 1983.
- ✓ RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud laboral.
- ✓ Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- ✓ Ordenanzas Municipales de catas y canalizaciones.
- ✓ Las Normas de Obras y Mantenimiento de la Administración.
- ✓ Especificaciones técnicas particulares descritas en los correspondientes permisos de Obra.
- ✓ Las presentes especificaciones técnicas.
- ✓ Otras especificaciones técnicas concretas dadas por la Dirección Técnica de la obra (en caso de ser necesario).
- ✓ No se podrá adoptar ninguna disposición diferente de las precisadas en estas especificaciones técnicas sin modificación por escrito de la Dirección Técnica de la obra.
- ✓ Es de aplicación general y preferentemente en estas Especificaciones Técnicas, la Normativa UNE (en su última revisión) y como alternativa las Normas de Prestigio Internacional reconocido que en cada caso se citen.

3.23.2.- CONDUCCIONES

La Administración tiene normalizada la utilización de tubos de polietileno para distribución, tanto en diámetros como en calidades, de la forma siguiente:

PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN SUPERIOR A 5 BAR Y HASTA 16 BAR

DN 12"/DN 315	alta densidad	SDR=11	e=28,6 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 10"/DN 250	alta densidad	SDR=11	e=22,7 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 8"/DN 200	alta densidad	SDR=11	e=18,2 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 6"/DN 160	alta densidad	SDR=11	e=14,6 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 4"/DN 110	alta densidad	SDR=11	e=10,0 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 3"/DN 90	alta densidad	SDR=11	e=8,2 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 2"/DN 63	alta densidad	SDR=11	e=5,8 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 1¼"/DN 40	alta densidad	SDR=11	e=3,7 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
DN 1"/DN 32	alta densidad	SDR=11	e=3,0 mm	UNE-EN-1.555 MOP10
MOP Presión máxima de operación (en Bares efectivos)				

COAM REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIONES DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

14/05/2019
190571/21146
CDFH

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO



El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR

DN 12"/DN 315	alta densidad	SDR=17,6	e=17,9 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 10"/DN 250	alta densidad	SDR=17,6	e=14,2 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 8"/DN 200	alta densidad	SDR=17,6	e=11,4 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 6"/DN 160	alta densidad	SDR=17,6	e=9,1 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 4"/DN 110	alta densidad	SDR=17,6	e=6,3 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 3"/DN 90	alta densidad	SDR=11	e=8,2 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 2"/DN 63	alta densidad	SDR=11	e=5,8 mm	UNE-EN-1.555	PN10
DN 1"/DN 32	alta densidad	SDR=11	e=3,0 mm	UNE-EN-1.555	PN10

La Administración se reserva el derecho para cambiar la calidad y diámetros de las distintas tuberías en el momento en que fuese necesario, siempre y cuando se respete la Normativa Vigente.

3.23.3.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS TUBOS

En el almacenaje el material debe protegerse de la luz directa del sol, estando en lugar cubierto, se evitarán también temperaturas superiores a los 40º C. La tubería de polietileno será aportada por el Contratista en rollos, bobinas o tubos rectos según las indicaciones de la Dirección Técnica y procedente del fabricante autorizado por la Administración.

Si se trata de tubos rectos, se guardarán apilados, el número de capas máximo será de 10 capas para diámetros inferiores a 100 mm de diámetro y 6 capas para diámetros superiores, pero no alcanzando nunca alturas superiores a 1 m para evitar deformaciones. Estos tubos rectos deberán estar apoyados en toda su longitud a lo largo de una de sus generatrices y entre sí. En el terreno donde se almacenen se protegerá del suelo la primera hilera de tubería mediante el extendido de una lona o sacos evitando así el contacto directo de la tubería con el terreno, previamente se eliminarán las piedras, grava, guijarros, etc., existentes en la superficie.

El material no debe guardarse en sitios donde pueda estar en contacto con productos químicos agresivos como hidrocarburos líquidos, alcoholes, ácidos, bases fuertes, etc.

Cuando el material esté en rollos o bobinas el radio de curvatura será como mínimo 20 veces el diámetro del tubo en polietileno de media densidad.

El material deberá almacenarse en lugares que no puedan sufrir desperfectos por agresiones mecánicas. En el manejo se debe actuar con sujeción a fin de evitar cortes o desperfectos en el material, evitando por ejemplo, arrastrar el tubo sobre superficies duras o que tengan piedras.

14/05/2019
19971/21146
CDFH

COMUNICACIÓN DE REGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
REGION DE MURCIA

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 139

3.23.4.- DESCENSO DE LA TUBERÍA A LA ZANJA

El descenso de la tubería a la zanja se realizará siempre en presencia de la Dirección Técnica o su Representante, después de haber comprobado que:

- El material es el adecuado y se encuentra en buenas condiciones.
- No existe ningún cuerpo extraño en el interior del tubo.
- Todos los objetos extraños, como pedazos de madera, piedras, desperdicios, etc., que pudieran dañar la tubería, deberán haber sido retirados antes de proceder a bajar la misma.
- Que el fondo de la zanja esté constituido por una capa de arena lavada o tierra seleccionada, aprobados por la **DF** con un espesor de 15 cm.
- El descenso se realizará por medios mecánicos o manuales, pero evitando cualquier deterioro de la tubería.
- Cuando se realice la puesta en zanja de un tramo de tubería previamente inspeccionado, deberá de inmediato realizarse el pretapado.

3.23.5.- COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

En el caso de tendido de la tubería por el método de bobina fija o rollos, tirando desde un extremo, se procurará no rozar la tubería con el suelo ni con las paredes de la zanja, para lo cual la tubería deberá deslizarse por rodillos guía y teniendo cuidado de que el extremo de la tubería esté tapado para que no pueda penetrar ningún objeto o arena en el interior de la misma.

El tendido de tubería en la zanja se realizará siempre manteniendo ondulaciones en el plano horizontal para así evitar las contracciones térmicas.

Se deberá colocar el tubo de forma que el marcado que lleva esté en la parte superior.

Las uniones se irán soldando con piezas mecánicas especiales aceptadas por la Dirección Técnica según se especifica en el capítulo correspondiente a soldadura.

Cada vez que se produzca una parada en el trabajo, deberán taparse los extremos de los tubos con tapones adecuados para cada tipo de tubería a fin de evitar que se introduzcan en el interior de los tubos cuerpos extraños de cualquier tipo.

La soldadura se efectuará, en general, mediante accesorios de colocación por el método de soldadura a tope.



3.23.6.- ALMACENAMIENTO

Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se apearán los abocardados por capas o bien se situarán en un mismo lado y se separará cada capa mediante separadores.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvia, humedad y rayos del sol.

3.24.- SEÑALIZACIÓN.

La señalización horizontal y vertical deberá cumplir con el Reglamento General de Circulación y con la Normativa Vigente de Carreteras 8.1.IC(Señalización Vertical) y 8.2.IC (Marcas Viales).

3.24.1.- PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

Definición y clasificación:

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar símbolos (código 6.5) m, líneas tipo , palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera. La pintura a utilizar en las marcas viales **será de tipo “acrílica ciudad” no reflectante** en pasos de peatones, cebreado de isletas, líneas de retención y flechas, y **reflectante con esferitas partidas tipo “Varilux” o similar** en símbolos, textos y líneas de separación de carriles. La dosificación, características técnicas, composición y normas generales de empleo cumplirán con la normativa del PG3, normas españolas UNE, y normas europeas UE.

Composición:

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes. A los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este artículo.

Características de la pintura líquida

Consistencia: A 25°C ± 0,2°C estará comprendida entre 80 y 100 unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.74.

Secado: La película de pintura, aplicada con un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a 720 g ± 10 % por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a 20°C ± 2°C y 60% ± 5% de humedad relativa, tendrá un tiempo de secado -no por up- de 30 min. La superficie aplicada será, como mínimo, de 100 cm². Para comprobar que la pintura se ha aplicado al rendimiento indicado, se hará por diferencia de pesada de la



probeta antes y después de la aplicación, utilizando una balanza con sensibilidad de $\pm 0,05$ g. El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada subsiguiente será el mínimo posible, y siempre inferior a 30 seg. El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

Materia fija: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de ± 2 unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.05.

Peso específico: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia del ± 3 % sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según Norma MELC 12.72.

Color: Las pinturas de clase A serán de color amarillo y las de clase B blancas.

Conservación en el envase: La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis meses de la fecha de su recepción, habiendo estado almacenada en Interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

Estabilidad: Los ensayos de estabilidad se realizarán según la Norma MELC 12.77.

1.- En envase lleno: No aumentará su consistencia en más de 5 unidades Krebs al cabo de 18 horas de permanecer en estufa a $60^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ en envase de hojalata, de una capacidad aproximada de 500 cm^3 , con una cámara de aire no superior a 1 cm, herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos ni depósitos duros.

2.- A la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea, no originándose coagulaciónes ni precipitados, cuando se diluya una muestra de 85 cm^3 con 15 cm^3 de toluol o del disolvente especificado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

Propiedades de aplicación: Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos empleados en la práctica, según Norma MELC 12.01.

Resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas: La pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a $200 \text{ g} \pm 10\%$ por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el nº 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

REGISTRO
190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y AGREMACIÓN DE CDFH
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES
El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.
PAGINA 142

Las placas de mástic asfáltico, al colocarlas en los moldes, se comprimirán a una presión de 100 kgf/cm². Las placas así formadas se dejarán expuestas a la intemperie y en posición horizontal durante 15 días mínimo, para curar o envejecer.

Antes de su utilización se dejarán secar y ambientar en interior 48 h, como mínimo, a 20°C. La aplicación se hará tras haber cubierto una tercera parte de la placa con celofán firmemente adherido paralelamente a la arista de menor dimensión de la placa y haciendo el pintado en sentido también paralelo a dicha arista. Para facilitar la aplicación aerográfica se permite diluir la pintura, si hiciera falta, hasta un 10% con tolueno o el disolvente especificado por el fabricante. Estas placas así pintadas pueden servir también para el ensayo 278.4.7. Para comprobar el rendimiento de pintura aplicada sobre la placa asfáltica, la aplicación se hará simultáneamente sobre ésta y sobre una probeta de acero de 150 X 75 X 0,5 mm, previamente tarada y colocada en el mismo plano, con la arista de mayor dimensión común a la arista también de mayor dimensión de dicha placa asfáltica. La probeta de acero se secará durante ½ hora a 105°C ± 2°C, y por diferencia de pesada se determinará la cantidad de película seca aplicada. Haciendo referencia a la materia fija determinada en 278.3.3 y a la superficie de la probeta de acero de 112,5 cm², se calculará el rendimiento aplicado en peso por m² de película húmeda. Las pesadas se realizarán en balanza con sensibilidad de ± 0,05 g. La resistencia al sangrado se determinará según Norma MELC 12.84.

Características de la película seca

Aspecto: La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante 24 horas a 20°C ± 2°C y 60 % ± 5 % de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado “cáscara de huevo”.

Color: La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante 24 horas a 20°C ± 2°C y 60% ± 5% de humedad relativa, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-502 para la pintura clase A, amarilla, y B-119 para la pintura clase B, blanca, de la Norma UNE 48103, con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Nonell de pares de grises, según la Norma ASTM D 2616-67. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Nonell y la pastilla de color de la citada Norma UNE.

Reluctancia luminosa aparente: La reflectancia luminosa aparente de la pintura clase B, blanca, medida sobre fondo blanco en 278.4.4, no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.



Poder cubriente de la película seca: El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento por metro cuadrado equivalente a 200 g ± 5%. La película de pintura se aplicará con aplicador fijo sobre carta Morest mantenida perfectamente plana mediante una placa de succión tipo Howard y el rendimiento indicado, dejando secar la pintura 24 horas a 20°C ± 2°C y 60% ± 5% de humedad relativa. La superficie aplicada será como mínimo de 100 cm². La medición de la cantidad de pintura aplicada se hará según queda indicado en 278.3.2. A las 24 horas de aplicación se determinarán las reflectancias aparentes de la pintura aplicada sobre fondo negro y sobre fondo blanco, expresándose la relación de contraste como el cociente de ambos:

$$R_c = \frac{R_{negro}}{R_{blanco}}$$

Los valores mínimos de la relación, según Norma MELC 12.96, serán:

Pintura amarilla,	clase A	0,90
Pintura blanca,	clase B	0,95

Flexibilidad: No se producirá agrietamiento ni despegue de la película sobre mandril de 12,5 mm examinando la parte doblado a simple vista, sin lente de aumento, realizando el ensayo siguiente: Extender una película húmeda de pintura con un rendimiento de 200 gr ± 5 % por metro cuadrado, mediante un aplicador fijo (doctor Bledé), sobre una probeta de hojalata previamente desengrasada de 7,5 x 12,5 cm, de 19 a 25 gr/dm² y ligeramente frotada con lana de acero: dejar secar en posición horizontal durante 18 horas a 20°C ± 2°C, y después en estufa a 50°C ± 2,5°C, durante 2 horas. Dejar enfriar a temperatura ambiente, como mínimo durante ½ hora y realizar el ensayo según la Norma MELC 12.93.

Resistencia a la inmersión en agua: Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente a 200 g ± 5% por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de 10 x 20 cm previamente desengrasada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante 72 horas a 20°C ± 2°C y 60 % ± 5% de humedad relativa. Examinada la probeta de ensayo inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de 20°C ± 2°C donde ha permanecido sumergida durante 24 horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte. En un nuevo examen de la probeta, 2 horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo, según la Norma MELC 12.91.

Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de los agentes atmosféricos: Se aplicará la pintura por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a ~~setecientos veinte gramos más~~ menos el diez por ciento (720g ± 10%) por metro cuadrado, sobre probeta de mástic

COAMU REGISTRO

14/05/2019

190571/21146

CDFH

ARQUITECTOS

REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO


 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 144

asfáltico de las mismas características que las usadas en 278.3.9, haciendo la aplicación y dejándola secar en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$), de humedad relativa. La pintura se aplicará sobre dos terceras partes de la superficie de la probeta asfáltica, pudiéndose emplear para este ensayo las mismas probetas que sirvieron para el ensayo 278.3.9. Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con, la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista, sin lente de aumento. Cualquier anomalía apreciada en el tercio de probeta no pintada anulará el ensayo y deberá repetirse. El cambio de color después de las 168 horas de tratamiento, será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Nonell de pares de grises, citada en ASTM 2616-67.

Coeficiente de valoración:

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final de acuerdo con 278.5.1 y 278.5.3.

Diferenciación de los ensayos: Los ensayos se dividen en dos grupos:

Grupo a: Constituido por los ensayos relativos a características fundamentales:

- 1.-Secado.
- 2.- Resistencia al sangrado sobre superficies bituminosas.
- 3.- Color.
- 4.- Reluctancia luminosa aparente.
- 5.- Poder cubriente de la película seca.

Grupo b: Constituido por el resto de ensayos de este Artículo:

- 1.- Consistencia.
- 2.- Materia fija.
- 3.- Peso específico.
- 4.- Conservación en el envase.
- 5.- Estabilidad. 5.1.- En envase lleno.
5.2.- A la dilución.
- 6.- Aspecto.
- 7.- Flexibilidad.
- 8.- Resistencia a la inmersión en agua.
- 9.- Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz.

Calificación de los ensayos: Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo “a” se puntuarán de 0 a 3 y en el grupo b. de 0 a 2.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 <p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>	

Coeficiente de valoración: Una vez calificados todos y cada uno de los ensayos aisladamente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$W_1 = \frac{5}{3} \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \left(\frac{b_1 \times b_2 \times \dots \times b_m}{m} \right)$$

en la que:

W_1 = Valoración de los resultados obtenidos en laboratorio.

n = Número de ensayos del grupo "a".

m = Número de ensayos del grupo "b"

a_1, \dots, a_n = Calificación de cada uno de los, ensayos del grupo "a".

b_1, \dots, b_m = Calificación de cada uno de los, ensayos del grupo "b".

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros:

La toma de muestras para la realización de los ensayos indicados en este Artículo, se efectuará en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según Norma MELC 12.01, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin. Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación que se especifican en el Apartado 278.7. pueda darse la aprobación para iniciar el pintado, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante de la pintura, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra extraída del mismo envase original.

Ensayos de identificación:

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 278.3.1; 278.3.2; 278.3.3; 278.3-4; 278.3.5; 278.3.7; 278.4.1- 278.4.2; 278.4.3 y 278.4.4. No obstante, el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este Artículo.

Unidad, criterios de 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.

3.24.2.- MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

Definición:

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema postmezclado, en la señalización horizontal.

14/05/2019

190571/21146

CDFH

GOAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 146

Características:

Naturaleza: Estarán hechas de vidrio transparente y sin color apreciable, y serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

Microesferas de vidrio defectuosas: La cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será del veinte por ciento (20%), según la Norma MELC 12.30.

Resistencia al agua: Se empleará para el ensayo agua destilada

Índice de refracción: El índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a uno y medio (1,50), determinado según la Norma MELC 12.31.

Resistencia a agentes químicos: Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico. La valoración se hará con ácido clorhídrico 0,1. La diferencia de ácido consumido, entre la valoración del ensayo y la de la prueba en blanco, será como máximo de 4,5 cc.

Resistencia a los ácidos: La solución ácida a emplear para el ensayo contendrá 6gr de ácido acético glacial y 0,4 gr de acetato sódico cristalizado por litro, con lo que se obtiene un pH de 5. De esta solución se emplearán en el ensayo 100 cc.

Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico: Después de tres horas (3h) de inmersión en una solución IN de cloruro cálcico, a veintiún grados centígrados (21°C), las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable.

Granulometría: La granulometría de las microesferas de vidrio de una muestra, tomada según Norma MELC 12.32 y utilizando tamices según la Norma UNE 7050, estará comprendida entre los límites siguientes:

Tamiz UNE	% en peso que pasa
0,80	100
0,63	95-100
0,50	90-100
0,32	30-70
0,125	0-5

14/05/2019
190571/21146
CDFH

COAMU REGISTRO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 147

Propiedades de aplicación: Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva pro el sistema de postmezclado, con unas dosificaciones aproximadas de cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (0,480 kg/m²) de microesferas y setecientos veinte gramos por metro cuadrado (0,720 kg/m²) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de las marcas viales en carretera.

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros:

La toma de muestras, realizada según Norma MELC 12.32, para la realización de los ensayos indicados en este artículo, se efectuará por personal especializado del laboratorio oficial.

Dicha muestra será obtenida por el laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación pertinentes, pueda darse la aprobación, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante o distribuidor de las microesferas, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra obtenida siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.32.

Ensayos de identificación:

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 289.2.2; 289.2.3: 289.2.5, si bien el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este artículo.

Unidad, criterios de 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.

3.25.- MARCAS VIALES.

Definición:

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos, u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 148		

Materiales:

Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas:

Cumplirán lo especificado en el artículo 3.24.1 “Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas”. Serán de doble componente.

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas:

Cumplirán lo especificado en el artículo 3.24.2. “Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas”.

Aplicación:

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre 2,4 a 2,7 m²/l de aglomerante pigmentado y 1152 a 1296 gr de esferas de vidrio. La superficie pintada resultante será satisfactoria para la señalización de la carretera, a juicio de la **DF**.

Condiciones de ejecución de las obras:

Preparación de la superficie de aplicación:

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas. La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al 5%, seguida de posterior lavado con agua limpia. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de procederá a la extensión de la pintura. En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias.

Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se causen, aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al 5% frotando, pasados 5 minutos, con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
 REGIÓN DE MURCIA
 190571/21146
 CDFH
 17/05/2019
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.
 PAGINA 149

Antes de proceder a pintar superficies de morteros u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En otro caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al 2% de cloruro de cinc; y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al 3%; las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Pintura de marcas: Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la **DF** los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el período de secado. Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a 50 cm.

Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

Limitaciones de la ejecución.

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a 0°C. Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

Unidad, criterios de medición y abono.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno. En caso contrario las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, medidos en el terreno.

3.26.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

Definición.

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios. Constan de los elementos siguientes: - Placas. - Elementos de sustentación y anclaje.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.

Elementos.

Placas: Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en la O.C. 8.1.I.C. de 15 de Julio de 1962, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad. Se construirán con relieve de 2,5 a 4 mm de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las siguientes señales:

- Las de peligro de dimensiones estándar, de 700 mm de lado.
- Las señales preceptivas de dimensiones estándar; es decir, las de 600 mm de diámetro y las de STOP de 600 y 900 mm de distancia entre lados opuestos.
- Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras mayúsculas de tamaños estándar, con alturas de letras de 100, 150 y 200 mm.

Elementos de sustentación y anclaje: Estos elementos se unirán a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin permitir soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Materiales.

Placas: Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de 1,8 mm de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de $\pm 0,2$ mm. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto a la chapa de acero, será necesaria la autorización expresa de la **DF**.

Elementos de sustentación y anclaje: Los elementos de sustentación y anclaje para señales estarán constituidos por acero galvanizado. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la **DF**.

Elementos reflectantes para señales: Todos los materiales que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido previamente aprobados por la **DF**.

En los accesos a glorietas, la señalización tipo R1 con placa complementaria de preaviso, señal tipo P-4 (Intersección con circulación giratoria), señal tipo R-301 (limitación de velocidad) y señal tipo R-1 (Ceda El Paso), deben ser reflectante nivel II (HI) de 90 cms de diámetro o de lado. Igualmente se colocarán en las propias glorietas señalización vertical tipo R-402 (Intersección de sentido giratorio obligatorio) de diámetro 90 reflectante nivel II (HI).

 <p>COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA</p>	<p>REGISTRO Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	<p>14/05/2019 190571/21146 CDFH</p>
<p>Autores: JESUS ZAFRA SERRANO</p>		
<p> El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>		

En general, la señalización vertical de preferencia de paso (R-1 y R-2) e indicación de presencia de pasos de peatones (S-13) serán reflectantes de nivel II (HI).

Pinturas: Cumplirán lo especificado en el PG3 en:

- Artículo 271 “Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales férreos”.
- Artículo 273 “Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas”
- Artículo 279 “Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales férreos a emplear en señales de circulación”.

Forma y dimensiones de las señales.

Tanto en lo que se refiere a las placas, como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los Planos.

Construcción de las placas.

Estampación de la chapa: Salvo prescripción en contra, las chapas que se utilicen para la fabricación de placas no podrán ser soldadas; y se construirán con un refuerzo perimetral formado por la propia chapa doblada 90°. El refuerzo tendrá un ancho de 25 mm, con una tolerancia de $\pm 2,5$ mm.

Limpieza de la superficie: Comprenderá todos aquellos procesos que dejen la superficie metálica suficientemente limpia y rugosa. Ello podrá conseguirse mecánicamente, o por la acción de agentes químicos.

Para limpiar la superficie metálica, se escogerá el método o la combinación de ellos más adecuada, en consonancia con la naturaleza y grado de alteración que presente la pieza. Cuando se apliquen agentes químicos para limpiar la superficie metálica, antes de continuar las etapas posteriores de protección, será necesario lavar a fondo la superficie tratada. Salvo que la **DF** lo autorice expresamente, se prohíbe el empleo de ácido sulfúrico y clorhídrico como agente de limpieza de aquellas zonas de la pieza que presenten juntas o entrantes y saliente, de los que posteriormente la eliminación del ácido se haga con dificultad.

En el proceso mecánico, de aplicación exclusiva a superficies de metales férreos, se utilizará el chorro de arena, granalla de acero o cualquier otro método que haya sido previamente aprobado por la **DF**. Cuando sea necesario, este proceso irá precedido de un tratamiento de la pieza con el fin de obtener una superficie libre de grasa. Después del

tratamiento mecánico se limpiará la superficie para eliminar el polvo o partículas metálicas que hubieran podido quedar adheridas. Como agentes químicos para limpiar la superficie podrán emplearse, entre otros disolventes, soluciones alcohólicas de ácido fosfórico y emulsiones y soluciones alcalinas calientes; estas últimas de aplicación exclusiva sobre superficies de metales féreos.

Lavado: Con objeto de eliminar los productos químicos utilizados en la limpieza del metal, se realizará un lavado a fondo de las piezas metálicas. A tal fin, se utilizará agua limpia corriente, o bien se meterá la pieza en un recipiente con agua que se esté renovando constantemente. En el último lavado se añadirá al agua una pequeña cantidad de ácido crómico o una mezcla de ácido crómico y fosfórico, de forma que el pH de la solución esté comprendido entre 2 y 4.

Secado: Finalizadas las operaciones de lavado, deberá someterse la pieza a un proceso de secado. Se cuidará de modo especial que el secado alcance a las hendiduras y juntas que presente la pieza.

Comprobación de la ausencia de aceites y grasa: Después de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, se comprobará que dicha superficie está totalmente exenta de aceite, cera y grasa.

Comprobación de la ausencia de álcalis y ácidos fuertes: Después de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, el pH de la solución obtenida al mojar la superficie de la muestra con agua destilada, estará comprendido entre 2 y 4.

Preparación de la superficie metálica: Comprenderá aquellos procesos que tienen por finalidad aumentar la adherencia del recubrimiento protector a la base metálica, mediante la aplicación de un recubrimiento previo, que por sí sólo no constituye una protección de carácter permanente. Podrá conseguirse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- Fosfatado: Este procedimiento estará indicado para superficies de hierro, acero, y acero galvanizado. Consistirá en la aplicación de un recubrimiento cristalino a base de fosfatos. Cuando se utilice este proceso, será necesario que el fabricante detalle si el procedimiento que va a seguir es el de inmersión o el de pulverización; Indicando el tiempo de duración del proceso, temperatura, pH, así como los productos químicos que ha de utilizar, y la concentración de los mismos. Aceptada la propuesta por parte de la **DF**, no se permitirá ninguna modificación en el sistema **DF** sin que previamente haya sido consultado el fabricante y admitida por la **DF**. Las indicadas aplicaciones no implicarán una garantía del comportamiento del material.

COAMU REGISTRO
 COLECCIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
 ARQUITECTOS
 REGIÓN DE MURCIA
 DOCUMENTOS PROFESIONALES
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

14/05/2019
 199571/21146
 CDFH

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

La capa de fosfatado será continua, de textura uniforme y de color gris o negro. Su aspecto no será moteado, ni presentará manchas blancas. No se admitirán las piezas que presenten manchas marrones o anaranjadas, causadas por el lavado con ácido crómico; o no posean uniformidad de color debido al tratamiento térmico, a la composición del metal base, o al proceso del trabajo en frío de dicho metal. El peso mínimo por unidad de área de la capa de fosfatado será de 0,16 mg/cm² si la aplicación de la misma se hace a pistola, y de 0,32 mg/cm² cuando se lleve a cabo por el método de inmersión.

- Imprimación fosfatante de butiral-polivinilo: Este procedimiento estará indicado para superficies metálicas de hierro, acero y cinc; y muy especialmente para aluminio, magnesio y sus aleaciones; y consistirá en la aplicación de un recubrimiento constituido por una resina de butiral-polivinilo pigmentado con cromato de cinc y mezclada con una solución alcohólica de ácido fosfórico. La imprimación deberá estar integrada por 2 componentes, que se suministrarán por separado. Uno de ellos estará constituido por una pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo; y el otro por una solución alcohólica de ácido fosfórico. Estos componentes se almacenarán en envases herméticamente cerrados, a temperaturas comprendidas entre 5° C y 32° C.

Para su aplicación se mezclarán, en volumen, los dos componentes, en la proporción de 4 de pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo por 1 de solución alcohólica de ácido fosfórico. Primeramente, el componente pigmentado se agitará con una espátula apropiada, hasta conseguir una perfecta homogeneidad; teniendo en cuenta que este material tiene marcada tendencia a depositarse en el fondo de los envases. Esta operación deberá realizarse en su propio recipiente. A continuación, se verterá el componente ácido sobre el componente pigmentado, agitando continuamente hasta que la mezcla quede homogénea. Una vez preparada la mezcla, el material estará en condiciones de uso a brocha o a pistola, y deberá ser aplicado dentro de las 4 h siguientes.

La aplicación de la imprimación fosfatante de butiral-polivinilo podrá realizarse sobre superficies húmedas; pero no sobre superficies mojadas, o en tiempo lluvioso.

Esta imprimación no deberá aplicarse nunca sobre superficies metálicas que hayan sido anodizadas, fosfatadas o sometidas a cualquier otra clase de tratamiento químico de superficie; y solamente se aplicará sobre superficies desoxidadas y desengrasadas. La superficie metálica deberá verse a través de la película, pudiendo observarse un colorido distinto, que dependerá de la clase de material metálico sobre la

COAMU REGISTRO
 14/05/2019
 OFICINA DE ACCREDITACION DE
 190571/21146
 ARQUITECTOS CDFH
 REGION DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES
 Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 154

que se haya aplicado. La película deberá ser lisa, y estar exenta de granos y otras imperfecciones.

Aplicación de las diversas capas de pintura: Las capas de pintura se aplicarán después del tratamiento de la superficie, y antes de que presente manchas o muestras de oxidación. En el momento de aplicarlas, la temperatura de la pieza metálica será la conveniente para que la película seca de pintura presente buena adherencia y no se formen ampollas.

Adherencia de la película seca de pintura: Ensayada la película seca de pintura, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, sin dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de pintura del soporte metálico al que haya sido aplicada, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

Resistencia a la inmersión en agua de la película seca de pintura: Se examinará la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con agua a 23° C, donde habrá permanecido sumergida durante 24 h. Se rechazarán las pinturas que, en una superficie de 105 cm², presenten alguno de los siguientes defectos:

- Una ampolla de más de 5 mm de diámetro, o más de una ampolla de 3 mm de diámetro.
- Más de dos (2) líneas de ampollas.
- Diez (10) o más ampollas de un diámetro menor de 3 mm.

Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura: Realizado el ensayo durante el número de horas fijado en la especificación de la pintura, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a 3 mm. Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de 300 cm², más de 5 ampollas de diámetro superior a 1 mm. Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

Construcción de los elementos de sustentación y anclaje.

Generalidades: Los elementos de sustentación y anclaje para señales a emplear en carreteras serán postes de chapa de acero, ménsulas compuestas de perfiles normales de acero, barandillas de tubo de acero, o cualquier otro sistema que se especifique en los Planos. En ningún caso se utilizará material soldado. Su sección será de 80x40x2 mm para señales de 60 cm, y de 100x500x3 mm para señales de 90 cms. Salvo que se especifique lo contrario, la altura libre de paso bajo las señales será de 2,20 m.

14/05/2019
199571/21146
CDFH

COAMU REGISTRO
REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES
ARQUITECTOS
Autores: JESÚS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 155

Galvanizado: Los elementos, una vez mecanizados, se galvanizarán por inmersión en caliente en un baño de cinc fundido.

Recepción de los elementos metálicos galvanizados

Clasificación y designación de los revestimientos: La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm^2), que corresponde a un espesor de unas 14 micras.

Al designar el revestimiento se hará mención expresa de “galvanización en caliente”, y a continuación se dará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

Materiales:

- ✓ **Metal base:** Los aceros o fundiciones que se utilicen al fabricar postes metálicos cumplirán con lo indicado en las Normas UNE-36.003, UNE-36.080, UNE-36.081 y UNE-36.082, respectivamente.
- ✓ **Cinc:** Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan a lo Indicado a tal fin en la Norma UNE 37.302.

Características del recubrimiento:

- ✓ **Aspecto:** El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc. Donde la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.
- ✓ **Adherencia:** No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MELC 8.06a.
- ✓ **Masa de cinc por unidad de superficie:** Realizada la determinación de acuerdo según la Norma MELC 8.06, cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será al menos de 6 g/dm^2
- ✓ **Continuidad del revestimiento de cinc:** Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sometido la pieza a 5 inmersiones.



Unidad, criterios de medición y abono.

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluida excavación y cimentación y anclajes necesarios.

3.27.- PARQUES Y JARDINES.

3.27.1.- DESCRIPCIÓN.

El presente apartado se compone de la ejecución de las áreas de jardinería contenidas en el presente proyecto. Las partes de obra que componen este capítulo se estructuran de la siguiente forma:

- Obra civil
- Riego
- Vegetación
- Árboles
- Arbustos
- Hierbas
- Tapizantes
- Elementos Ornamentales
- Mobiliario Urbano

MATERIALES BÁSICOS.

Será de aplicación la definición de materiales básicos descrita en otros artículos del presente PPTP, complementados con los siguientes.

3.27.2.- TIERRA VEGETAL.

Se considerarán aceptables las tierras que reúnan las siguientes condiciones:

Características Físico-Químicas del Suelo

- Análisis granulométrico:

Tierra fina (< 2 mm): > 80%

Arena (2.00 - 0.02 mm): < 60% sobre tierra fina.

Limo (0.02 - 0.002 mm): 5 - 25% sobre tierra fina.

Arcilla (< 0.002 mm): 20 - 40% sobre tierra fina.

- Textura:

pH (extracto 1:5 agua): 6 - 8

Conductividad eléctrica (ext.1:5 agua): 1 - 6 mmhos/cm

Capacidad intercambio catiónico (CIC): > 20 meq/100 gr.

COAMUREGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores		
El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 157		

Caliza total: < 35% Ca COg

Caliza activa: < 10% Ca COg

Sodio: < 460 ppm Na+

Cloruros: < 816 ppm Cl-

Porcentaje de sodio intecamb.(P.S.I.): < 20%

Estado de Fertilidad del Suelo

Materia orgánica: > 2%

Nitrógeno total: > 0.10%

Relación C/N: 8 - 12

Fósforo (Mét. Olsen): > 200 ppm P2 O5

Potasio (mét. acetato amónico): > 300 ppm K2O

En todo caso, será requisito imprescindible para la aceptación de un material como tierra vegetal, la definición de un laboratorio aceptado por la Dirección como producto apto para el cultivo vegetal.

PAVIMENTOS BLANDOS

El pavimento blando en áreas ajardinadas se estructura a partir de la subbase, con base de zahorra artificial tipo Z-2 de 25 cm de espesor compactada al 98% del PM y terminación con capa de 5 cm de arena amarilla tipo Albero compactada.

PAVIMENTACIÓN CARRIL BICI

La pavimentación del carril bici responde a la siguiente estructura;

- Subbase de terraplen de suelo seleccionado
- Base Granular de Zahorra Artificial tipo Z-2 de 25 cm de espesor, compactada al 98% del P.M.
- Riego de imprimación ECL 1
- Capa de M.B.C. de 5 cm de espesor tipo AC16 SURF.S.
- Terminación con emulsión asfáltica filerizada en color.

ESPECIES VEGETALES.

Condiciones generales de las plantas. Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será perfectamente formado y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

El arbolado se entutorará en el momento de la plantación.

al tutor será elástico para no causar daños al tronco.

COMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS		190571/21146
Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES		CDFH
REGION DE MURCIA		
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		

En cualquier caso el criterio de definición de un porte de especie perfectamente formado para su aceptación, será establecido exclusiva y unilateralmente por la Administración.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones especificadas en el Documento nº4 Planos y el Documento nº 4 Presupuesto.

TUBERÍAS.

Para la descripción de los materiales que componen la red de riego del capítulo de Parques y Jardines, nos remitimos al Artículo RRV.2 del PPTG.

UNIDADES DE OBRA.

Será de aplicación el contenido de las unidades de obra definidas en otros artículos del presente PPTP, complementadas con los siguientes:

UNIDAD, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO.

TIERRA VEGETAL.

Medición y abono. Se medirá y abonará la presente unidad de obra por los metros cúbicos (m³) realmente extendidos, medidos por la diferencia entre los perfiles resultantes antes y después de su colocación.

ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

Medición y abono. Se medirán y abonarán por las unidades de cada especie vegetal realmente colocada. Se considera incluida en esta unidad la reposición de las especies secas durante el período de garantía de las obras.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.
PAGINA 159	

4.- CAPÍTULO 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO

Son documentos contractuales la Memoria, los Planos, el PPT y los CP nº1 y nº2. El resto de los documentos del Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran, correspondiendo al Contratista la misión de adquirir con sus propios medios la información que precise para la ejecución de las obras.

4.2.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en el **TRLCSP** (R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre) y en el Reglamento General de la LCAP y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

Por otra parte, siempre que haya una discrepancia entre las instrucciones o normas indicadas en el Capítulo I y las prescripciones del presente Pliego, prevalecerá la norma, instrucción o prescripción vigente más restrictiva.

En caso de incompatibilidad entre los Planos y el PPT, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Lo mencionado en el PPT y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Los planos de mayor escala serán en general, preferidos a los de menor escala.

Las omisiones en Planos y PPT o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y PPT, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles de obra omitidos o erróneamente descritos. Si es posible, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el **DO**, o el Contratista, deberán reflejarse en el Acta de Replanteo.

	14/05/2019
	190571/21146
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 160	

4.3.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá sacar a sus expensas copias de los documentos del Proyecto que forma parte de la Contrata, cuyos originales le serán facilitados por el **DO**, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviene al Contratista. También tendrá derecho a sacar copias de las superficies de replanteos, así como de las relaciones valoradas mensuales y de las certificaciones expedidas.

4.4.- LIBRO DE ÓRDENES

El *Libro de Órdenes*, que será diligenciado por la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de terminación del contrato. En este período estará a la disposición de la **DO**, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro por sí o por medio de su Delegado, cuántas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la **DO**, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la **DO**, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del **DO** salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la **DO**. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la **DO** con análoga urgencia.

Se hará constar en el *Libro de Órdenes* al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, 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 lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el *Libro de Órdenes* pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la **DO**, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas órdenes reciba del **DO**.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
ARQUITECTOS		CDFH
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 161		

4.5.- EL DIRECTOR DE OBRA

El **DO** es la persona directamente responsable de comprobar y vigilar la correcta realización de la obra contratada. Su designación será comunicada al Contratista por la Propiedad antes de la fecha de la comprobación del replanteo. Las variaciones del **DO** que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

Es el representante de la Propiedad ante Contratistas, Organismos Oficiales y Suministradores.

Las funciones del **DO**, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan 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.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y para resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva, redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su total colaboración al **Director** y a su personal autorizado para el normal cumplimiento de las funciones que tienen encomendadas.

 COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA	REGISTRO Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES	14/05/2019 190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		

El Contratista:

Se entiende por *Contratista* a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por *Delegado o Jefe de obra del Contratista*, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas durante la ejecución.

4.6.- OFICINA DE OBRA

El contratista habilitará en obra una oficina en la que existirá una mesa para extender y consultar los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de los planos y el *Libro de Órdenes*.

4.7.- RESIDENCIA DEL JEFE DE OBRA

El Contratista podrá ser requerido para que el Delegado o Jefe de obra resida en las cercanías de la obra, no pudiendo ausentarse sin conocimiento de la **DO** y sin dejar quien le sustituya.

4.8.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista no podrá dar a destajo o en subcontrata, cualquier parte de la obra, sin la previa autorización de la **DO**. La obra que el Contratista puede dar a destajo o subcontratar, no superará el 80% del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Propiedad.

La **DO** está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente, o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El Contratista será siempre responsable de todas las actuaciones de los destajistas y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

COAMU REGISTRO 14/05/2019

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE 190571/21146

REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES CDFH


 El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 163

4.9.- OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precise ocupar definitivamente para ubicación de las obras, serán adquiridos por la Administración mediante el oportuno expediente de expropiación forzosa. Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquellos que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierra de préstamos, serán de cuenta del Contratista. Este podrá solicitar que la Administración ejercite, para la ocupación de tales terrenos, los derechos legales a que da lugar la utilidad pública de la obra, abonando todos los gastos a que de lugar el ejercicio de los referidos derechos. En lo que se refiere a terrenos de titularidad pública, el Contratista podrá solicitar de la Administración que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las obras.

Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

4.10.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones, de acuerdo con lo que establezca el Plan de Seguridad de la Obra.

El Contratista cumplirá las órdenes que de la **DO** reciba por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

4.11.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado, no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban, exclusivamente, a una indebida conservación de las unidades de obra.

4.12.- SEÑALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Los desvíos, protecciones de zanjas y rampas peatonales de carácter provisional, se construirán de acuerdo con lo que se indique en los documentos contractuales del proyecto y se estará en todo momento a lo que en tal sentido señale el **DO**. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.



4.13.- ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

Todos los ensayos necesarios para el control de las obras se realizarán en un Laboratorio homologado el cual será designado por el **DO**, quien ordenará la verificación de los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime oportunos, corriendo de cuenta del Contratista todos los gastos hasta un importe máximo del 1% del importe de la obra.

4.14.- RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES

El Contratista sólo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la **DO** en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales o de piezas de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, si las instalaciones resultaran inaceptables, parcial o totalmente, en el acto, del reconocimiento final y de pruebas de recepción.

Si la **DO** no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. El Contratista podrá reclamar ante la **Propiedad** en el plazo de 10 días, contados a partir del de la notificación.

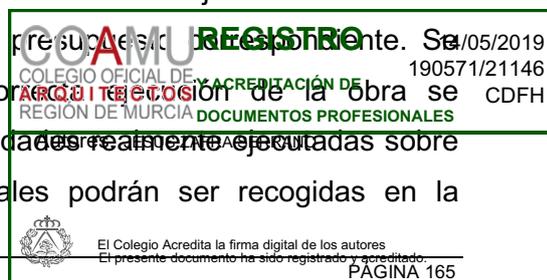
Cuando el estado de los trabajos no permita esperar la resolución de la **Propiedad**, el **DO** podrá imponer al Contratista el empleo de los materiales que juzgue oportunos, asistiendo a este último el derecho a una indemnización por los perjuicios experimentados, si la resolución le fuere favorable.

4.15.- MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, **TRLCSP**, (R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre) y demás normativa de aplicación.

4.16.- MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS

Ni el Contratista ni el **DO** podrán introducir modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente. Se exceptúan aquellas modificaciones que durante la construcción de la obra se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la



liquidación, siempre que no representen una variación del gasto superior al 10% del precio del contrato. No obstante, si posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones hubiere necesidad de introducir modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquéllas en la propuesta a elaborar sin esperar para hacerlo a la liquidación de las obras.

En caso de emergencia, el **DO** podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar la permanencia de las partes de la obra ya ejecutadas o para evitar daños inmediatos a terceros.

4.17.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA

A medida que se realicen trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

4.18.- AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA

El Contratista o su delegado, con antelación de 45 días naturales, comunicará por escrito a la **DO** la fecha prevista para la terminación de la obra. En caso de conformidad, el **DO** elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de 1 mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a efectos de poder nombrar un representante para la recepción provisional.

4.19.- LIMPIEZA DE LA OBRA

Terminadas las obras, y antes de la recepción provisional, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mismas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

Si el mencionado Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos dichas instalaciones podrán ser retiradas por la **DO**. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

4.20.- RESCISIÓN DE CONTRATO

El contrato de obras deberá rescindirse por cualquiera de las causas contempladas en la cláusula 19 del Pliego de Condiciones Jurídicas y Económico-Administrativas de esta obra.

 <p>COAMU REGISTRO COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES</p>	14/05/2019
	190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 <p>El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.</p>	
PAGINA 166	

4.21.- GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de replanteo, liquidación, inspección y dirección de obra, con arreglo a las disposiciones vigentes en la fecha de la convocatoria de adjudicación, concurso o subasta.
- Los gastos que originen los carteles y señales informativas de las características de las obras.
- Los gastos de ensayo y análisis de los materiales, sin superar el uno (1%) por ciento del presupuesto de las obras.
- Los gastos de vigilancia de la obra.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de seguridad, higiene y sanidad a los que esté obligado por su propia actividad.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

4.22.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

1. A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 222.2 concurrirá el responsable del contrato a que se refiere el artículo 52 de esta Ley, si se hubiese nombrado, o un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción de las obras de construcción deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será firmada por el contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto en el artículo 216.4 de esta Ley.

14/05/2019

490571/21146

CDFH

COAMU REGISTRO
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE
 SECCIÓN DE MÉRCADES Y SERVICIOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
 El presente documento ha sido registrado y acreditado.

PAGINA 167

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

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

3. El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

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. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

1. No obstante, en aquellas obras cuya perduración no tenga finalidad práctica como las de sondeos y prospecciones que hayan resultado infructuosas o que por su naturaleza exijan trabajos que excedan el concepto de mera conservación como los de dragados no se exigirá plazo de garantía.

5. Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

COMUNICACIÓN DE REGISTRO	
14/05/2019	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	CDFH
DOCUMENTOS PROFESIONALES	
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
	
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 168	

6. Siempre que por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas en el expediente el órgano de contratación acuerde la ocupación efectiva de las obras o su puesta en servicio para el uso público, aun sin el cumplimiento del acto formal de recepción, desde que concurren dichas circunstancias se producirán los efectos y consecuencias propios del acto de recepción de las obras y en los términos en que reglamentariamente se establezcan.

4.23.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

1. Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción.
2. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

4.24.- REVISIÓN DE PRECIOS

Cuando el desarrollo de las obras implicara el derecho del Contratista a una posible revisión de precios, se eguirán las determinaciones del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

4.25.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, tanto el Plan de Seguridad como otras disposiciones vigentes sobre esta materia y las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por las mismas correspondan.

4.26.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto todas las medidas que sean necesarias para garantizar la perfecta higiene y sanidad en las obras y de los trabajadores, así como el uso adecuado de los materiales adscritos a las mismas.

COAMUR REGISTRO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES

Autores: JESUS ZAFRA SERRANO

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

4.27.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante su ejecución de las obras.

La **DO** podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social.

4.28.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que proceden de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se derive.

5.- CAPÍTULO 5. CONDICIONES DERIVADAS DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN PARCIAL.

El Plan Parcial Industrial Sector ZG-SG-CT6, se desarrolla en una ÚNICA UNIDAD DE ACTUACIÓN, y cuenta con APROBACIÓN DEFINITIVA del Pleno del Ayuntamiento, en sesión celebrada el día 30 de noviembre de 2006 (B.O.R.M. nº 192, martes, 21 de agosto de 2007), y con la **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FAVORABLE de la Dirección General de Calidad Ambiental (B.O.R.M. nº 131, jueves, 8 de junio de 2006).**

Derivadas de la citada Declaración Ambiental Favorable, las obligaciones que deben cumplir son las que se resumen a continuación:

COAMU REGISTRO	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS	Y ACREDITACIÓN DE DOCUMENTOS PROFESIONALES
REGIÓN DE MURCIA	190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

- Deberá jalonarse de forma adecuada el ámbito territorial de la actuación proyectada.
- Las gravas y arenas empleados en rellenos procederán de canteras o plantas de tratamientos de residuos inertes debidamente autorizadas.
- Las operaciones de almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos generados durante las obras de urbanización, incluidos escombros, deberán ser tratados mediante gestor autorizado y en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero y Ordenanza Municipal, relativo a la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar que vertidos accidentales de aceites y otros residuos puedan producirse.
- Las labores previas de desbroce y vegetación o eliminación de arbolado no se harán en época de nidificación de aves, es decir, entre marzo y agosto ambos inclusive.
- En la elaboración de Planes Parciales de tipo industrial que desarrollen el Plan General de Ordenación Urbana será preceptivo un estudio sobre la previsible contaminación atmosférica de la zona, que determine la conveniencia de autorizar actividades incluidas en el grupo A y B del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera en ubicaciones próximas a núcleos urbanos (art. 6 ordenanza de protección atmosférica).

Las obras de urbanización se realizarán conforme a los criterios ambientales, además de los expuestos a continuación:

1. *Se deberán contemplar las medias protectoras y correctoras y el Programa de Vigilancia Ambiental contenido en el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña al Plan Parcial, debiendo observarse además, las prescripciones técnicas incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental (BORM 8/6/2006),*
2. *Las gravas y arena empleados en rellenos procederán de canteras o plantas de tratamientos de residuos inertes debidamente autorizadas.*
3. *Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar que vertidos accidentales de aceites y otros residuos pueda producirse.*
4. *Deberá jalonarse de forma adecuada el ámbito territorial de la actuación proyectada.*



5. *Las labores previas de desbroce de la vegetación no se harán en época de nidificación de las aves, es decir, entre marzo y agosto ambos inclusive.*
6. *Los trabajos de eliminación de la vegetación se harán por astillado o traslado a planta de compostaje, nunca por quemas "in situ".*
7. *El alumbrado deberá proyectarse bajo criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y conforme a las características y funcionamiento de los parámetros establecidos en la Ordenanza Municipal de regulación de Eficiencia Energética y Prevención de la Contaminación Lumínica del Alumbrado Exterior.*
8. *El diseño y mantenimiento de parques y jardines deberá considerar las indicaciones de la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.*
9. *Las operaciones de almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, deberán realizarse según lo dispuesto en el RD 105/2008, de 1 de febrero y Ordenanza Municipal, debiendo quedar reflejadas en el Pliego de Condiciones según lo dispuesto en el artículo 4.6 del mismo.*

EsIA.- CAPÍTULO VII.- MEDIDAS CORRECTORAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Protección de la atmósfera

- En todas aquellas actividades que originen producción de polvo, se tomarán las precauciones necesarias para reducir la contaminación al mínimo posible, evitando la dispersión (Art. 92 de la Ordenanza Municipal de Protección de la Atmósfera).
- Se evitará que durante los movimientos de tierra (excavaciones, rellenos y nivelaciones) y la carga o descarga de material pulverulento en los camiones el polvo afecte a las parcelas adyacentes a la obra. Para ello se procederá, si fuera necesario, al riego continuo del material durante los movimientos de tierra, al riego de los camiones a la salida o entrada de las parcelas adyacentes a las instalaciones y parques de maquinaria o incluso a los días especialmente ventosos. En el almacenamiento de materiales a granel se tomarán las medidas adecuadas para evitar que la acción del viento



pueda levantar el polvo. A tal fin se aplicarán las medidas correctoras oportunas como mantener el material constantemente humedecido, cubierto con fundas de lona, plástico o de cualquier otro tipo, o se protegerá mediante la colocación de pantallas cortavientos (arts. 42 y 43 de la Ordenanza Municipal de Protección de la Atmósfera).

- Los vehículos que transporten los áridos o cualquier otro material pulverulento tomarán las medidas necesarias (cubrir las bañeras de los camiones) para que no se produzcan derrames o voladuras (art. 11 de la Ordenanza Municipal de Limpieza Viaria, Almacenamiento, Recogida y Disposición Final de desechos y residuos sólidos).
- La circulación de camiones que accedan o salgan de la obra, se hará a velocidades inferiores a 30 km/h mientras circulen por pistas de tierra.
- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberá pasar las correspondientes inspecciones obligatorias de ITV y particularmente las revisiones referentes a la emisiones de gases.

Protección contra el ruido

- Tal y como se menciona en el art. 32 de la Ordenanza Municipal sobre Protección de la Atmósfera contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones: *“los trabajos temporales como las obras de construcción públicas o privadas no podrán alcanzar durante el periodo diurno (07,00-22,00 horas), a 5 metros de distancia, niveles superiores a 90 dB(A), a cuyo fin se adoptarán las medidas correctoras que procedan. No podrán realizarse entre las 22 las 7 horas cuando produzcan un incremento sobre el nivel de fondo de los niveles sonoros del interior de propiedades ajenas”*.
- Durante la fase de construcción se deberá dotar a las máquinas ejecutoras de los medios necesarios para minimizar los ruidos (utilización de compresores y maquinaria de bajo nivel sónico, revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes, etc.).
- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la explotación habrá pasado las correspondientes inspecciones obligatorias de ITV y particularmente las revisiones referentes a la emisión de ruidos.
- El personal de la obra deberá evitar los ruidos innecesarios.

COAMU REGISTRO		14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES		190571/21146
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		CDFH
		
El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.		
PAGINA 173		

ción de la geología, suelo y geomorfología

- Los materiales de préstamos necesarios en las obras, se obtendrán de canteras activas autorizadas.
- Se deberá cumplir con lo previsto en la Ordenanza de Limpieza Viaria, Almacenamiento, Recogida y Disposición Final de Desechos y Residuos Sólidos, en especial con respecto a contenedores y el servicio de recogida de éstos (arts. 58 al 65).
- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada, en el caso de ser cambiados en la propia obra, serán almacenados correctamente y enviados a los centros de gestores autorizados.
- Los materiales que procedan de la excavación de la obra, tierras y escombros serán depositados en vertederos autorizados o destinados a su valoración (en el caso de tierras vegetales se conservarán para su posterior uso en zonas verdes).
- El resto de residuos generados en la obra serán convenientemente seleccionados y retirados por un gestor de residuos.

Protección del medio hidrológico

- Se tendrán en cuenta las medias de gestión de los residuos descritas en el punto anterior.
- Se respetará el cauce de las ramblas existentes evitando realizar vertidos de tierras sobrantes, restos vegetales o de cualquier otro tipo.
- La red de drenaje y sumideros de la urbanización y zonas verdes se diseñará de tal forma que permita una correcta evacuación de la misma y en su caso, debería cumplir la recuperación y reutilización del agua.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar vertidos accidentales de aceites y otros residuos. Por ejemplo, todas las maniobras de mantenimiento de la maquinaria deberán realizarse en instalaciones adecuadas para ello (cambios de aceite, etc.).

Protección del medio biológico

- Los trabajos de desbroce y eliminación de la vegetación no deben coincidir con la época de cría del mayor número de especies, es decir en los meses de marzo-agosto, ambos inclusive.
- Los trabajos de eliminación de la vegetación se harán por asfido o traslado a planta de compostaje, nunca por quemas
- El diseño de las zonas verdes se hará inspirado en el modelo de cultivos tradicionales de la huerta de Murcia.



- El diseño y mantenimiento de parques y jardines deberá considerar las indicaciones de la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Protección del suelo

- Los residuos generados durante el funcionamiento serán gestionados adecuadamente en función de sus características: los residuos peligrosos CER 02 01 05 serán almacenados correctamente y entregados al gestor autorizado. El resto de residuos, asimilables a urbanos, serán entregados a gestor autorizado o retirados por el servicio municipal de recogida de basuras para su traslado a planta de tratamiento o vertedero autorizado.

Protección contra el ruido

- Las medidas correctoras al respecto al nivel de ruidos en esta fase no son necesarias.

Protección del medio hidrológico

- Las medidas de gestión de los residuos descritas en el apartado anterior.
- Se debe controlar al máximo la dosis de fertilizantes y plaguicidas empleados en el mantenimiento de las zonas verdes.
- Para las zonas verdes se optará por especies de flora autóctona, perfectamente adaptadas a soportar amplios periodos de estrés hídrico y por tanto con menos necesidades de riego. Con ello se conseguirá un importante ahorro de agua.

Protección del medio biológico

- Las especies arbóreas y arbustivas, empleadas en el diseño de los jardines serán autóctonas de la zona.

COAMUREGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio Acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	

EsIA.- CAPÍTULO VIII.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los objetivos perseguidos en el presente Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere satisfactoria, determinar las causas y establecer los medios adecuados.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas correctoras previstas en la presente memoria ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en la ejecución de las medidas correctoras.

Los indicadores propuestos en el presente Programa de Vigilancia ambiental son los siguientes:

1.-

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo.

Indicador de realización: Presencia evidente de polvo en las vías de acceso a la misma.

Frecuencia: Diaria durante los periodos secos o ventosos.

Valor umbral: Presencia sostenible de polvo por simple observación visual.

Momentos de análisis del Valor Umbral: en periodos de sequía y días ventosos.

Medida: incremento de la humectación en superficies polvorientas, protección de los vehículos que transporten materiales pulverulentos, o del almacenamiento de material, cese de la actividad en casos extremos hasta cambio de las medidas meteorológicas.

2.-

Objetivo: Evitar depósitos de materiales sobrantes en la inmediaciones de las dos pequeñas ramblas existentes en el sector.

Indicador de realización: Presencia de materiales o residuos procedentes de la obra en las proximidades de las ramblas.

Frecuencia: Controles semanales durante la fase de construcción.

Valor umbral: Presencia de materiales o residuos procedentes de la obra en las proximidades.

Momentos de análisis del Valor Umbral: Al comienzo de la obra.

Medida: Limpieza de los materiales o residuos observados.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE	ARQUITECTOS	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

3.-

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos adecuados.

Indicador de realización: Almacenaje incorrecto, depósito incontrolado de aceites, combustibles, residuos agroquímicos y los envases que los contuvieron. Se vigilará especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Frecuencia: Controles semanales en la fase de construcción del almacenaje, gestión y justificantes de entrega a gestor autorizado. Durante la fase de funcionamiento los controles serán mensuales.

Valor umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Momentos de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida: Se adoptará de forma inmediata las medidas para una correcta gestión de los residuos. Limpieza de suelos si fuera necesario.

4.-

Objetivo: Los materiales procedentes de canteras y de préstamo utilizados en la obra serán de zonas debidamente autorizadas.

Indicador de realización: Con carácter previo al inicio de las obras se determinará la procedencia de cada tipo de material.

Frecuencia: Control previo al inicio de la obra y verificación en cada partida de material.

Valor umbral: Detección de una partida de material procedente de canteras no determinadas con anterioridad.

Momentos de análisis del Valor Umbral: En el momento de llegada de nuevo material.

Medida: Restituir el suministro del material de las canteras determinadas previamente.

5.-

Objetivo: Vigilancia de los ejemplares vegetales que no deben verse afectados al quedar en zonas verdes o deban ser transplantados por indicación de la Administración.

Indicador de realización: Se delimitarán los ejemplares o formaciones vegetales que no deban ser afectados por la obra o bien transplantados.

Frecuencia: Diaria durante los trabajos de desbroce.

Valor umbral: Eliminación de ejemplares que no debieran ser afectados o bien transplantados.

Momentos de análisis del Valor Umbral: Durante los trabajos de desbroce.

Medida: Evitar que se repita la situación, asegurarse de la correcta realización de los trasplantes.

COAMU	REGISTRO	14/05/2019
ARQUITECTOS	ACREDITACIÓN DE	190571/21146
REGIÓN DE MURCIA	DOCUMENTOS PROFESIONALES	CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO		

El Colegio Acredita la firma digital de los autores
El presente documento ha sido registrado y acreditado.

6.-

Objetivo: Protección de la fauna en época de cría o nidificación.

Indicador de realización: Trabajos de desbroce o movimientos de tierra durante los meses de marzo y agosto.

Frecuencia: Con carácter previo al inicio de las obras.

Valor umbral: Realización de trabajos de desbroce y movimientos de tierra en los meses comprendidos entre marzo y agosto.

Momentos de análisis del Valor Umbral: Al inicio de las obras.

Medida: Fijar calendario de ejecutar obras antes del inicio de las mismas.

7.-

Objetivo: Retirada de las instalaciones de obra con total limpieza de las zonas afectadas.

Indicador de realización: Al finalizar la obra se verificará el estado de desmantelamiento de las instalaciones provisionales y edificaciones no utilizables. Comprobación de las servidumbres.

Frecuencia: Una vez finalizada la obra.

Valor umbral: Existencia de instalaciones provisionales sin desmantelar, edificios no demolidos, incorrecta limpieza de la zona, servidumbres no repuestas.

Momentos de análisis del Valor Umbral: Durante la verificación final de la obra.

Medida: Desmantelar o demoler, limpiar o reponer servidumbre.

Murcia, mayo de 2019



Fdo: Jesús Zafra Serrano
Arquitecto

COAMUREGISTRO	14/05/2019
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ACREDITACIÓN DE REGIÓN DE MURCIA DOCUMENTOS PROFESIONALES	190571/21146 CDFH
Autores: JESUS ZAFRA SERRANO	
 El Colegio acredita la firma digital de los autores El presente documento ha sido registrado y acreditado.	
PAGINA 178	