

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SISTEMA GENERAL  
SGV-C8 DEL PGOU DE VÉLEZ-MÁLAGA (MÁLAGA).**

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES.**



**ENRIQUE DE LA TORRE LARA. ICCP.**

**Colegiado Nº 16.917**

***Málaga, octubre de 2022***



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.    NORMATIVA OFICIAL, PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES A APLICAR.....</b>	<b>7</b>
I.1    NORMAS ADMINISTRATIVAS.....	7
I.1.1    Generales.....	7
I.1.2    Medio Ambiente.....	7
I.1.3    Seguridad y Salud.....	7
I.1.4    Expropiaciones.....	10
I.2    PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	10
I.2.1    Carreteras.....	10
I.2.2    Abastecimiento de agua.....	10
I.2.3    Saneamiento y drenaje.....	10
I.2.4    Electricidad.....	11
I.2.5    Telefonía.....	13
I.2.6    Prevención de riesgos laborales.....	13
I.2.7    Gestión de RCDs.....	13
I.2.8    Accesibilidad.....	14
I.2.9    Otras.....	14
<b>CAPÍTULO II.    CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>15</b>
II.1    DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO.....	15
II.2    CONTRADICCIONES Y/O OMISIONES DEL PROYECTO.....	15
II.3    PLANOS.....	15
II.4    PLAZO DE EJECUCIÓN.....	15
II.5    PLAN DE TRABAJO.....	15
II.6    CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.....	16
II.7    DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
II.8    FUNCIONES DEL DIRECTOR.....	17
II.9    CERTIFICACIONES.....	18
II.10    EL CONTRATISTA.....	18
II.11    ORDENES AL CONTRATISTA.....	18
II.12    INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA.....	19
II.13    OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL.....	19
II.14    SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA.....	20
II.15    PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS.....	20
II.16    LIBRO DE INCIDENCIAS.....	20
II.17    COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	20
II.18    MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	20
II.19    OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS A FAVOR DEL CONTRATISTA.....	21
II.20    OFICINAS DE OBRA, ACOPIOS Y ALMACENES A PIE DE OBRA, CARTELES Y DESVÍOS INFORMATIVOS.....	21
II.21    CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.....	21
II.22    CONSERVACIÓN DEL PARAJE.....	21
II.23    CONDICIONAMIENTOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	22
II.24    SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	22
II.25    PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	22
II.26    ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES.....	22
II.27    ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.....	22
II.28    GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	22
II.29    POLICÍA DE LAS OBRAS.....	23
II.30    OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS.....	23



II.31	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS .....	23
II.32	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS .....	24
II.33	MODIFICACIONES DE LA OBRA.....	24
II.34	PRECIOS CONTRADICTORIOS. ....	24
II.35	REVISIÓN DE PRECIOS.....	24
II.36	SUBCONTRATOS.....	25
II.37	ABONO DE LAS OBRAS. ....	25
II.38	AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA. ....	25
II.39	EXENCIONES Y CESIÓN DE TERRENOS E INSTALACIONES. ....	25
II.40	LIMPIEZA DE LA OBRA.....	26
II.41	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. ....	26
II.42	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL. ....	26
II.43	PLAN DE ACCESOS.....	26
II.44	CONCLUSIÓN.....	27
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....</b>		<b>28</b>
III.1	RED VIARIA Y SECCIÓN TIPO. ....	28
III.2	TRAZADO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS. ....	28
III.2.1	<i>Condicionantes geotécnicos.....</i>	28
III.2.2	<i>Replanteo en planta.....</i>	28
III.2.3	<i>Replanteo en Alzado .....</i>	30
III.2.4	<i>Movimiento de tierras.....</i>	31
III.2.5	<i>Muro de contención .....</i>	32
III.3	DEMOLICIONES. ....	33
III.4	FIRMES Y PAVIMENTOS. ....	33
III.4.1	<i>Calzada. ....</i>	33
III.4.2	<i>Acerado.....</i>	33
III.5	RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES. ....	35
III.5.1	<i>Punto de conexión.....</i>	35
III.5.2	<i>Descripción de la red.....</i>	35
III.5.3	<i>Cálculo Hidráulico. ....</i>	36
III.6	RED DE MEDIA TENSIÓN. ....	36
III.7	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	37
III.7.1	<i>Punto de conexión.....</i>	37
III.7.2	<i>Descripción.....</i>	37
III.7.3	<i>Materiales.....</i>	37
III.7.4	<i>Lámparas y luminarias utilizadas.....</i>	37
III.8	SEÑALIZACIÓN .....	39
III.9	REPOSICIONES. ....	39
III.10	PRESUPUESTO. ....	39
<b>CAPÍTULO IV. CONDICIONES DE LOS MATERIALES. ....</b>		<b>40</b>
IV.1	NORMAS GENERALES. ....	40
IV.1.1	<i>Procedencia de los materiales. ....</i>	40
IV.1.2	<i>Ensayos de recepción. ....</i>	40
IV.1.3	<i>Almacenamiento.....</i>	40
IV.1.4	<i>Materiales no específicos en el pliego. ....</i>	40
IV.2	TIERRAS, SUELOS Y ÁRIDOS. ....	41
IV.2.1	<i>Materiales para terraplenes y rellenos en general y de zanjas.....</i>	41
IV.2.2	<i>Bases de firme.....</i>	41
IV.2.3	<i>Áridos para riegos de imprimación.....</i>	42
IV.2.4	<i>Áridos para mezclas bituminosas en frío o en caliente.....</i>	42
IV.2.5	<i>Áridos para tratamientos superficiales.....</i>	43



IV.2.6	Material para cama de asiento de conducciones.	44
IV.2.7	Otros materiales de aportación.	45
IV.3	BETUNES ASFÁLTICOS.	45
IV.3.1	Definición.	45
IV.3.2	Condiciones generales.	45
IV.3.3	Transporte y almacenamiento.	45
IV.3.4	Control, Criterios de aceptación y rechazo.	46
IV.4	EMULSIONES ASFÁLTICAS.	46
IV.4.1	Definición.	46
IV.4.2	Condiciones Generales.	46
IV.4.3	Fabricación.	46
IV.4.4	Control criterios de aceptación y rechazo.	47
IV.5	MORTEROS Y HORMIGONES.	48
IV.5.1	Áridos para mortero y hormigones.	48
IV.5.2	Agua en morteros y hormigones.	48
IV.5.3	Cementos.	48
IV.5.4	Aditivos.	49
IV.5.5	Hormigones.	49
IV.5.6	Bordillos.	50
IV.6	ENCOFRADOS.	50
IV.6.1	Encofrado de madera.	50
IV.6.2	Encofrados metálicos.	50
IV.7	MATERIALES METÁLICOS.	51
IV.7.1	Armaduras de acero ordinario.	51
IV.7.2	Otros elementos metálicos.	51
IV.8	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.	51
3.1.	PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.	52
IV.9	BALDOSAS HIDRÁULICAS.	52
IV.9.1	Definición.	52
IV.9.2	Aspecto y estructura.	53
IV.9.3	Características físicas.	54
IV.10	TUBERÍAS.	54
IV.10.1	Condiciones de las conducciones para colectores.	54
IV.10.2	Marcado.	55
IV.10.3	Pruebas en fábrica y control de calidad de los tubos.	55
IV.10.4	Entrega en obra de los tubos y elementos de unión.	55
IV.10.5	Condiciones generales de las juntas.	56
IV.10.6	Pruebas en zanjas.	56
IV.10.7	Ensayos de los tubos y juntas.	56
IV.10.8	Lotes y ejecución de las pruebas.	57
IV.10.9	Examen del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones.	57
IV.10.10	Ensayo de estanqueidad del tipo juntas.	57
IV.10.11	Normas a utilizar en los ensayos.	57
IV.10.12	Arquetas y pozos de registro.	58
IV.10.13	Tapas de registro.	58
IV.10.14	Sumideros.	58
IV.10.15	Tubería de polietileno corrugado para canalización subterránea.	58
IV.10.16	Tubería de PVC.	58
IV.10.17	Tubería de P.E. (M.D.B.D.A.D.).	61
IV.11	MATERIAL PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL.	62
IV.11.1	Arenas para recubrimiento de cables.	62
IV.11.2	Relleno de excavación.	63
IV.11.3	Tapas de registro.	63



IV.11.4	Tubos de protección de canalizaciones.....	63
IV.11.5	Piezas especiales.....	63
IV.11.6	Cobre.....	63
IV.11.7	Aluminio.....	64
IV.11.8	Cables.....	64
IV.11.9	Pasta de aislante.....	64
IV.11.10	Cintas aislantes.....	65
IV.11.11	Picas de tierra.....	65
IV.11.12	Luminarias.....	65
IV.11.13	Lámpara.....	66
IV.11.14	Equipos auxiliares.....	66
IV.11.15	Columnas.....	67
IV.12	MARCAS VIALES.....	67
IV.12.1	Características de vidrio.....	68
IV.12.2	Características de la película seca "Spray plástico".....	68
IV.12.3	Punto de reblandecimiento.....	68
IV.12.4	Estabilidad al calor.....	68
IV.12.5	Solidez a la luz.....	69
IV.12.6	Resistencia al flujo.....	69
IV.12.7	Resistencia al impacto.....	69
IV.12.8	Resistencia a la abrasión.....	69
IV.13	SEÑALES DE CIRCULACIÓN.....	69
IV.14	OTROS MATERIALES.....	69
IV.15	OBJECIONES.....	69
<b>CAPÍTULO V. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>		<b>71</b>
V.1	CONDICIONES GENERALES.....	71
V.1.1	Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras.....	71
V.1.2	Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos.....	71
V.1.3	Acceso a las obras.....	71
V.1.4	Señalización de obras.....	72
V.1.5	Vertederos y productos de préstamo.....	72
V.1.6	Unidades de obra amparadas por patentes.....	72
V.1.7	Unidades de obra no especificadas en el pliego.....	72
V.2	DEMOLICIONES.....	72
V.3	CORTE DE CAPA DE RODADURA CON DISCO.....	73
V.3.1	Definición.....	73
V.3.2	Ejecución.....	73
V.4	TALA DE ARBOLADO.....	73
V.4.1	Definición.....	73
V.4.2	Ejecución.....	74
V.5	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	74
V.6	EXCAVACIÓN EN DESMONTE O PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.....	74
V.7	EXPLANADA MEJORADA.....	75
V.8	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.....	75
V.8.1	Ejecución.....	75
V.8.2	Drenaje.....	76
V.8.3	Taludes.....	76
V.8.4	Limpieza del fondo.....	76
V.8.5	Empleo de los productos de excavación.....	76
V.8.6	Caballeros.....	77
V.8.7	Excesos inevitables.....	78
V.8.8	Tolerancias de las superficies acabadas.....	78



V.9	TRANSPORTE Y VERTIDOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.....	78
V.10	TERRAPLENES. ....	79
V.11	MUROS DE ESCOLLERAS Y MAMPOSTERÍA.....	80
V.12	RELLENOS LOCALIZADOS. ....	82
V.12.1	<i>Equipo necesario para la ejecución de las obras.</i> ....	82
V.12.2	<i>Ejecución de las obras.</i> .....	83
V.12.3	<i>Relleno de zanjas para instalación de tuberías.</i> ....	84
V.13	TRATAMIENTO DE TALUDES. ....	85
V.14	ZAHORRA ARTIFICIAL. ....	85
V.15	PAVIMENTO DE ACERAS REBAJADA CON BALDOSA ABOTONADA.....	86
V.16	PAVIMENTO DE ACERAS CON HORMIGÓN FRATASADO. ....	86
V.16.1	<i>Preparación de la solera e impermeabilización</i> .....	86
V.16.2	<i>Vertido del hormigón</i> .....	86
V.16.3	<i>Cuidados en el fraguado</i> .....	87
V.16.4	<i>Fratasado</i> .....	87
V.16.5	<i>Juntas de retracción</i> .....	87
V.17	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. ....	87
V.18	PAVIMENTOS DE BALDOSAS. ....	87
4.1.	FÁBRICA ARMADA DE BLOQUES DE HORMIGÓN PREFABRICADO. ....	88
V.19	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. ....	89
V.20	RIEGO DE ADHERENCIA. ....	90
V.21	RIEGO DE IMPRIMACIÓN. ....	91
V.22	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO.....	91
V.22.1	<i>Tuberías de U-PVC junta elástica</i> .....	91
V.23	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO. ....	93
V.23.1	<i>Arquetas de acometida</i> ....	93
V.23.2	<i>Imbornales</i> .....	94
V.24	CRUCE DE VIALES.....	94
V.25	REDES DE MEDIA TENSIÓN.....	94
V.25.1	<i>Canalizaciones.</i> ....	94
V.25.2	<i>Arquetas.</i> ....	94
V.25.3	<i>Conductores.</i> .....	95
V.26	ENCOFRADOS. ....	95
V.26.1	<i>Definición</i> .....	95
V.26.2	<i>Construcción y montaje.</i> ....	96
V.26.3	<i>Desencofrado</i> .....	98
V.27	ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO. ....	98
V.28	HORMIGONES.....	99
V.28.1	<i>Ejecución de las obras</i> .....	99
V.28.2	<i>Hormigón de limpieza</i> .....	104
V.28.3	<i>Hormigón en masa o armado en soleras</i> .....	104
V.28.4	<i>Hormigón armado en estructuras</i> ....	104
V.28.5	<i>Acabados superficiales de las obras de hormigón</i> .....	104
V.29	SEÑALIZACIÓN. ....	105
<b>CAPÍTULO VI.</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>107</b>
VI.1	DEMOLICIONES. ....	107
VI.2	CORTE DE PAVIMENTO.....	107
VI.3	TRASPLANTE DE ARBOLADO. ....	107
VI.4	DESBROCE Y LIMPIEZA. ....	107
VI.5	EXCAVACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA. ....	107
VI.6	TERRAPLENES. ....	107
VI.7	TRANSPORTES A VERTEDERO.....	108



VI.8	CANON DE VERTEDERO. ....	108
VI.9	ZAHORRA ARTIFICIAL. ....	108
VI.10	PAVIMENTO DE ACERAS. ....	108
VI.11	SOLERAS DE HORMIGÓN. ....	108
VI.12	BORDILLOS. ....	109
VI.13	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. ....	109
VI.14	RIEGO DE ADHERENCIA. ....	109
VI.15	RIEGO DE IMPRIMACIÓN. ....	109
VI.16	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS DE SANEAMIENTO. ....	109
VI.17	RELLENO DE ZANJA. ....	109
VI.18	TUBERÍAS DE SANEAMIENTO. ....	109
VI.19	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO. ....	110
VI.20	CRUCE DE VIALES. ....	110
VI.21	REDES DE MEDIA TENSIÓN. ....	110
VI.22	REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO. ....	111
VI.23	LUMINARIAS. ....	111
VI.24	ENCOFRADOS. ....	111
VI.25	HORMIGONES. ....	111
VI.26	ACEROS. ....	111
VI.27	SEÑALIZACIÓN. ....	112



## CAPÍTULO I. NORMATIVA OFICIAL, PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES A APLICAR.

### I.1 Normas Administrativas.

#### I.1.1 Generales.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley de Contratos del Sector Público. Ley 30/2007 de 30 de octubre. BOE: 31-oct-2007
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct-2001, 08-ago-2002 y 19-dic-2001.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.

#### I.1.2 Medio Ambiente.

- RDL 1/2008 por la que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE núm.23).
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA núm.143).
- Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. LEY 16/2002 de 1 de julio. BOE: 02-jul-2002 y su desarrollo en RD 509/2007 de 20 de abril. BOE: 21-ab-2007.
- Regulación para la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. RD 1481/2001 de 27 de diciembre. BOE: 29-ene-2002.
- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. RD 105/2008 de 1 de febrero. BOE: 13-feb-2008.
- Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. LEY 34/2007 de 15 de noviembre. BOE: 16-nov-2007.
- Ley de Responsabilidad Medioambiental. LEY 26/2007 de 23 de octubre. BOE: 24-oct-2007.
- Ley del Ruido. LEY 37/2003 de 17 de noviembre. BOE: 18-nov-2003 y su desarrollo en RD 1513/2005 de 16 de diciembre (BOE: 17-dic-2005) y RD 1367/2007 de 19 de octubre (BOE: 23-oct-2007).
- Ley de Aguas, texto refundido RD 1/2001 de 20 de julio. BOE: 24-jul-2001 y 30-nov-2001 y Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986.
- Ley de Vías Pecuarias. LEY 3/1995 de 23 de marzo. BOE: 24-mar-1995.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

#### I.1.3 Seguridad y Salud

- Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995 de 8 de Noviembre.



- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- R.D. 39/1997, de 17 de enero. BOE Nº 27, de 31 de enero.
- ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.
- R.D.L. de 24 de marzo de 1995. BOE Nº 75, de 29 de marzo.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- OM. De 9 de marzo de 1971. BOE Nº 64, de 16 de marzo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº 256, de 25 de octubre.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE Nº 140, de 12 de junio.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- R.D. 1215/1997, 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. BOE Nº 188, de 7 agosto.
- R.D. 155/1995, de 3 de febrero. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 18 de febrero.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto. Instrucciones complementarias (ITC) BT 01 ABTS1. BOE de 18 de septiembre.
- Reglamento técnico de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968, de 28 de noviembre. Quedará derogado el 19 de septiembre de 2010.
- R.D. 1644/2008. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Reglamento general de normas básicas de seguridad minera. R.D. 1683/2007, de 29 de mayo de 2007 y órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 13 de junio de 2007.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 379/2001, de 6 de abril. BOE de 10 de mayo de 2001.
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT. O.M. de 10 de marzo de 2000.
- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. de 1 de agosto de 2007. BOE de 17 de agosto.
- Ordenanza de trabajo para la Industria Siderometalúrgica. O.M. de 17 de febrero de 1988. BOE de 23 de febrero.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la construcción y obras públicas. O.M. de 23 de septiembre de 1966. BOE de 1 de octubre.
- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1849/2000 de 10 de noviembre. BOE de 2 de diciembre de 2000.



- Reglamento de aparatos a presión. R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre. BOE 5 de febrero de 2009.
- Reglamento de explosivos. R.D. 277/2005, de 11 de marzo de 2005. BOE de 20 de marzo.
- R.D. 396/2006 de 11 de septiembre de 2006. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 286/2006 de 10 de marzo. BOE de 11 de marzo de 2006.
- Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. R.D. 783/2001 de 6 de julio. BOE de 26 julio.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 374/2001 de 6 de abril. BOE de 1 de mayo de 2001.
- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 1196/2003 de 19 de septiembre. BOE de 15 de octubre de 2003.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE Nº 124, de 24 de mayo.
- R.D. 349/2003, de 21 de marzo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE Nº 82, de 5 de abril de 2003.
- Ley 10/1998 de 21 de abril. Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE nº96 de 22 de abril.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- Ley 22/94 de 6 de julio, de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos.
- R.D. 1630/92 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE
- R.D.1435/92 de 27 de noviembre, Máquinas- Comunidad Económica Europea
- R.D. 1215/97 Máquinas (Modificación del anterior)
- Orden 22/5/97 (Funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo)
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE Nº 240, de 7 de octubre.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- Normas Tecnológicas N.T.E. en las que se indican medios, sistemas y normas para prevención y seguridad en el trabajo.
- Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D.



2487/94 de 23 de Diciembre en cuanto a almacenamiento de combustible.

- R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. 303, de 17 de diciembre.
- R.D. 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. B.O.E. 79, de 2 de abril.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### **I.1.4 Expropiaciones.**

- Ley 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y la Ley de Expropiación forzosa y la estimación del coste de éstas.
- Ley del Suelo. Ley 8/2007 de 28 de mayo. BOE: 29-may-2007.
- Ley del Patrimonio Histórico Español. Ley 16/1985 de 25 de junio. BOE: 29-jun-1985 y su desarrollo en RD 11/1986 de 10 de enero. BOE: 28-en-1986.

## **I.2 Prescripciones técnicas.**

En todo cuanto no esté previsto en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñadas a continuación.

### **I.2.1 Carreteras.**

- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (MOPU).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes (PG-3).
- Normas 5.2-IC "Drenaje Superficial".
- Norma 6.1-IC "Secciones de firmes" (13/12/03).
- Instrucción de Carreteras 8.1-IC: "Señalización Vertical".
- Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales".
- Instrucción de Carreteras 8.3-IC: "Señalización de obras".
- Catálogo de Señales de Circulación de la Dirección General de Carreteras.

### **I.2.2 Abastecimiento de agua.**

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión del Ministerio de Medioambiente y Cedex. Año 2003.
- Normas UNE 545 y 12201.
- Normativa de Aqualia según corresponda.
- Normas de Urbanización del PGOU de Vélez Málaga.

### **I.2.3 Saneamiento y drenaje.**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de población (Año 1986).
- Normas UNE 1401.



- Normativa de Aqualia según corresponda.
- Normas de Urbanización del PGOU de Vélez Málaga.

#### **I.2.4 Electricidad.**

- Real Decreto 337/2014 de 09/05/14, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto 5/2012 de 17/01/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada (AAI) y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada (AAU)
- Decreto 356/2010 de 03/08/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto 178/2006 de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
- Real Decreto 1432/2008 de 29/08/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15/02/2008, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Corrección, de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002)
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía



- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Instrucción de 17/11/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 10/03/2000, ELECTRICIDAD. Modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- Circular de 06/03/2002, E-1/2002 sobre interpretación del Artículo 162 de R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Instrucción de 11/01/2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/00, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Orden de 18/10/1984, complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Real Decreto 1890/2008 de 14/11/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Decreto 357/2010 de 03/08/2010, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- Guía de 01/09/2004, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Instalaciones de alumbrado exterior (ITC BT 09)
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación
- Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos (báculos y



columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).

- Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.

#### **I.2.5 Telefonía.**

- Directrices para Proyectos de Canalizaciones Telefónicas de Urbanizaciones y Polígonos Industriales de la Compañía Telefónica de España.
- Normativa técnica de compartición de infraestructuras para marco. Publicado por Telefónica.
- Norma UNE 133.100-1:2002. "Canalizaciones subterráneas".
- Norma UNE 133.100-2:2002 "Arquetas y Cámaras de Registro".
- Norma UNE 133.100-3:2002 "Tramos interurbanos".
- Norma UNE 133.100-4:2002 "Líneas Aéreas".
- Norma UNE 133.100-5:2002 "Instalación en fachada".

#### **I.2.6 Prevención de riesgos laborales.**

- Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### **I.2.7 Gestión de RCDs.**

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.



### **I.2.8 Accesibilidad.**

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados

### **I.2.9 Otras.**

Asimismo, y con carácter general, es de obligado cumplimiento el respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras de Proyecto, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlos.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, teniendo que atenerse a las especificaciones del presente Pliego, y solo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección Técnica, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el contrato.



## **CAPÍTULO II. CONSIDERACIONES GENERALES.**

### **II.1 Documentos contractuales y no contractuales del Proyecto.**

Son documentos contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios número uno y dos. El resto de los documentos que constituyen el 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.

### **II.2 Contradicciones y/o omisiones del Proyecto.**

Cualquier contradicción, omisión o error que se adviertan en los siguientes documentos del Proyecto, deberá comunicarse a la Dirección Facultativa y se reflejarán preceptivamente en el acta de comprobación de replanteo, y en caso de no realizarlo así se ejecutará la solución indicada por la dirección facultativa, sin repercusión económica.

En el caso de la existencia de disparidad entre las unidades de obra recogidas en Planos y las utilizadas en las mediciones y presupuesto, serán estas últimas las que se consideren, de modo que el Contratista deberá de considerar el contenido de las unidades de obra del Presupuesto como prevalentes.

En el caso de contradicción entre Pliego y Planos, o entre Pliego y Presupuesto, prevalecerá lo indicado tanto en Planos como en Presupuesto.

### **II.3 Planos.**

Las Obras quedan descritas en los planos del Proyecto a efectos de mediciones y valoraciones pertinentes, deduciéndose de ellos los planos de ejecución en Obra o en taller. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las Obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

### **II.4 Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de obras del Proyecto de urbanización se inicia tras la firma del Acta de Replanteo.

### **II.5 Plan de trabajo.**

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Durante el periodo de replanteo, la empresa adjudicataria elaborará el Plan de Trabajo definitivo, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan, especificando los rendimientos en cada clase de obra y de la maquinaria y medios de todas clases que queda comprometida a aportar e instalar para obtenerlos, con explicación al movimiento y empleo de los mismos en relación con los volúmenes y ubicaciones de las distintas partes de obra a realizar.

Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista



pueda retirarlo sin la autorización del Equipo Director de la Obra.

El plan de trabajo habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniendo en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimientos de personales y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades siendo de obligado ajuste con el plazo de Contrato, aun en la línea de apreciación más pesimista.

La aceptación del plan y la relación de medios auxiliares propuesto no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos, y en este sentido la maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el Plan de Trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero en cada momento el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuanto de ellos sean preciso para el cumplimiento del objetivo medios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las provisiones, todo ello con orden al exacto cumplimiento del plazo total, y de los parciales contratados para la realización de la obra.

Las demoras que se produjeran respecto al plazo total para presentación de las correcciones de los defectos que pudieran tener el Plan de Trabajo propuesto por el Contratista, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios, de manera que se altere el cumplimiento de este último. El Plan de Trabajo se presentará ajustado por meses y valorando la obra mensual de manera que los cierres manuales coincidan con las consignaciones presupuestarias que se señalen en las condiciones para la licitación.

No obstante, cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. Esta decisión del Ingeniero podrá hacerse con cualquier motivo que la Propiedad estime suficiente.

Como anejo al Programa de Trabajos, presentará el Contratista una relación de maquinaria a utilizar en la obra y plazo de empleo. La maquinaria incluida en esta relación será inventariada a su llegada a la obra, y no podrá retirarse de la misma sin la autorización expresa del Director una vez se compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados total o parcialmente, está obligado el Contratista a aportar los medios necesarios, no eximiéndose en ningún caso, la deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual de la terminación de las obras, en el plazo establecido.

## **II.6 Clasificación del contratista y categoría del contrato.**

Respecto a la clasificación de las empresas Contratistas, el artículo 77 de la Ley 9/2017 indica que:

*“1. La clasificación de los empresarios como Contratistas de obras o como Contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:*

*a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como Contratista de obras de los poderes adjudicadores.”*



La definición de valor estimado que se incluye en el artículo 101 de la citada Ley indica que:

*“A todos los efectos previstos en esta Ley, el valor estimado de los contratos será determinado como sigue:*

*a) En el caso de los contratos de obras, suministros y servicios, el órgano de contratación tomará el importe total, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido, pagadero según sus estimaciones”.*

Esta clasificación queda regulada a través del artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, donde se establecen 11 grupos designados y, para cada uno, diferentes subgrupos designados mediante número.

En caso de ser necesaria esta clasificación, el Contratista quedará obligado a cumplirla, salvo indicación en contrario por parte de la Propiedad.

## **II.7 Dirección de las Obras.**

La dirección de las obras será ejercida por los Técnicos Superiores y Medios competentes designados expresamente por la Propiedad, citándose de ahora en adelante indistintamente como Dirección Facultativa (D.F.) o Dirección Técnica (D.T.).

La dirección e inspección de las obras será misión exclusiva de la Dirección Facultativa, comprobando que la realización de los trabajos se ajusta a lo especificado en el proyecto y a sus instrucciones complementarias. El contratista hará guardar las consideraciones debidas al personal de la dirección que tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo.

Cuando la Dirección Facultativa sospeche la existencia de vicios ocultos o materiales de calidad deficiente, podrá ordenar la apertura de catas o realización de ensayos sin derecho a indemnización.

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la anticipación debida, a fin de proceder a su reconocimiento, la ejecución de las obras de responsabilidad que aquella señale o que, a juicio del contratista así lo requieran.

## **II.8 Funciones del Director.**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las Obras que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las 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 el presente Pliego deje 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 la Obras y



ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas plantados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Emitir el acta de calibración de los equipos utilizados en los levantamientos Batimétricos.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la Obra.
- Acreditar al Contratista las Obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las Obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

Las resoluciones del Director sin perjuicio de que sean ejecutivas cuando lo requiera la buena marcha de las Obras, podrán ser en todos los casos, objeto de recurso por el Contratista ante la Administración competente.

#### **II.9 Certificaciones.**

Mensualmente, la Dirección Facultativa expedirá certificación de obra ejecutada sobre la base de las mediciones realizadas en presencia del contratista, y con los criterios que se expresan en el proyecto y subsidiariamente en el PG-3, Pliego de Condiciones Técnicas Generales para obras de Puentes y Carreteras.

#### **II.10 El Contratista.**

Se entiende por "Contratista" a la parte contratante obligada a ejecutar la Obra.

Se entiende por "Delegado de Obra del Contratista", en lo sucesivo "Delegado", a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- 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.
- Organizar la ejecución de la Obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se presenten en la obra.

#### **II.11 Ordenes al Contratista.**

El Libro de Ordenes será diligenciado por el Director de las Obras, se abrirá al inicio de las Obras y se cerrará en la recepción definitiva.

En este periodo estará a la disposición de la Dirección, 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, cuantas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección, 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 Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Administración propietaria de la Obra, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicará al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Administración la comunicará a la Dirección 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 Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas ordenes reciba del Director.

#### **II.12 Información del Contratista.**

Se considerará, en todo caso, que el Contratista ha tenido en cuenta en su oferta todos aquellos datos de condiciones climatología y físicas, tanto los que se mencionan en el proyecto como otras que puedan afectar al ritmo de los trabajos, plazo de ejecución o propuesta económicas.

No obstante, se supone que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento de la obra y sus alrededores, y se ha asegurado, antes de presentar su propuesta, de la naturaleza y estructura del emplazamiento, de las cantidades de los materiales precisos, así como los medios de acceso al emplazamiento de la obra y talleres, almacenes o los servicios de seguridad e higiene que pueda precisar, debiendo por sí mismo conseguir toda la información necesaria para comprobar todos los puntos, a efectos de prever y evaluar los riesgos, contingencias y otras circunstancias que puedan influir o afectar a su propuesta.

No será tenida en cuenta, en ningún caso, cualquier modificación en plazo o de valoración en la propuesta económica, por causas imputables a desconocimiento de alguna de las circunstancias expresadas más arriba.

Así mismo tampoco se considerará ninguna solución que modifique en todo o en parte el área proyectada cualquiera que pudiera ser su repercusión económica.

#### **II.13 Obligaciones de carácter 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 del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de Obra 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.



#### **II.14 Seguro a suscribir por el Contratista.**

El Contratista está obligado a suscribir un seguro de responsabilidad civil, después de la comprobación del replanteo, y antes del comienzo de la obra. Facilitará a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito la póliza de tal seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo. La póliza cubrirá daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante la ejecución de la obra, por la cuantía que se estipule en el Pliego de Cláusulas Particulares.

Además del seguro de responsabilidad civil y de los seguros a que esté obligado por Ley, el Contratista establecerá una Póliza de Seguros que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

Sobre los medios de dragado, equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes ó a su propio personal.

Personal Técnico afecto a las obras.

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometa en la licitación.

Como se recoge en el presupuesto el contratista correrá a cargo de los gastos derivados de la contratación de Vigilante, designado por la propiedad, con categoría de oficial de Primera.

#### **II.15 Precauciones especiales y daños a terceros.**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras, debiendo entrar en contacto con los responsables de los mismos para su localización "in situ".

Los servicios que resulten dañados deberán de ser reparados a costa del contratista, siguiendo las instrucciones de la compañía suministradora correspondiente.

#### **II.16 Libro de incidencias.**

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos que sean necesarios para que la Administración, si lo considera oportuno, pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la obra.

#### **II.17 Coordinación de Seguridad y Salud.**

Previa a la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa designará Coordinador de Seguridad y Salud para control y seguimiento de las medidas en lo concerniente a la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgo Laborales y Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de construcción.

#### **II.18 Medidas de Seguridad.**

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad y salud de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, 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.



Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y no serán de abono.

#### **II.19 Ocupación temporal de terrenos a favor del Contratista.**

El Contratista podrá solicitar de la Administración propietaria de la obra, 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.

#### **II.20 Oficinas de obra, acopios y almacenes a pie de obra, carteles y desvíos informativos.**

Las oficinas, acopios, almacenes y demás instalaciones que el Contratista precise disponer a pie de obra deberán ajustarse en su situación, dimensiones, etc., a lo que autorice la D.F. de la obra y a los planos de proyecto, entendiéndose, como norma general, que no deben entorpecer el tráfico, ni presentar mal aspecto. En todo caso, será responsable el Contratista de los perjuicios causados por estas instalaciones.

El Contratista colocará carteles informativos normalizados, según las instrucciones del Ayuntamiento, en número a determinar por éste y en la situación que se fije por la Dirección Facultativa, sin derecho a compensación económica alguna, entendiéndose el coste de los mismos en los gastos generales de la obra.

#### **II.21 Construcción y conservación de desvíos.**

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las Instrucciones de la Dirección de Obra.

Los gastos serán por cuenta del Contratista en el caso que la ejecución de dicho desvío sea necesaria para la realización de las obras.

La construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos parciales o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características que figuren en los correspondientes documentos que se redacten durante la obra y se consideran de no abono. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

En los casos en que, para el desvío del tráfico, se utilicen vías existentes, el Contratista se atenderá a las disposiciones y normas que emanarán de la Administración que tenga a su cargo la explotación de la vía.

La plataforma por donde se canalice el tráfico deberá conservarse en perfectas condiciones de rodadura. Las obras de ensanche de explanación o afirmado que se precisen para este fin e incluso su posterior demolición, si procede, no serán de abono. La conservación, durante el periodo de utilización, será de cuenta del Contratista y a su cargo.

#### **II.22 Conservación del paraje.**

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar sobre la estética y paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras, las instalaciones auxiliares o las canteras.

En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos, que de



producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

El Contratista tendrá en cuenta el desarrollo de la obra en el medio urbano para afectar su fisonomía en el menor grado posible.

Las operaciones de trasplante de arbolado se harán con el máximo cuidado posible, tratando de dañar lo menos posible a los ejemplares.

### **II.23 Condicionamientos y requerimientos ambientales.**

Si las Autoridades competentes en materia ambiental impusiesen restricciones o condicionamientos a las operaciones de ejecución de las obras con objeto de minimizar su impacto ambiental, el Contratista estará obligado a aceptarlas sin modificación alguna de los precios ofertados.

### **II.24 Señalización de las obras.**

El Contratista está obligado a obtener las autorizaciones necesarias e 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 aquellos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba de la Dirección por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

Todos los gastos originados por dicha señalización serán a cuenta del Contratista.

### **II.25 Precaución contra incendios.**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las que se dicten por el Equipo Director de la Obra. En todo caso, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que por tal motivo se produzcan. En las instalaciones de obra se cumplirá con la NBE-CPI/96.

Si por cualquier causa, las obras ejecutadas por el contratista pudieran sufrir cualquier tipo de daño, el contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente. En caso contrario, el contratista será responsable de los daños que pudieran producirse.

### **II.26 Ensayos y análisis de los materiales.**

La Dirección ordenará la realización 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 1,00 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata del presente proyecto, independientemente de la baja realizada por el contratista para la adjudicación de las obras.

### **II.27 Energía eléctrica y agua.**

La obtención de cuantos permisos sea necesario para las concesiones en la utilización del tendido eléctrico y la red de aguas correrán a cargo del Contratista.

### **II.28 Gastos por cuenta del Contratista.**

Serán de cuenta del Contratista todas las tramitaciones oficiales y tasas obtención de permisos



que precisen para la puesta en marcha de la instalación, no considerándose acabada la misma y por tanto no se practicará la recepción en tanto en cuanto la instalación no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento. Únicamente serán de abono al contratista los conceptos que se detallan en el presupuesto y por los importes indicados, no pudiendo el contratista reclamar partidas no incluidas o cantidades adicionales por las incluidas.

También son por cuenta del Contratista los haberes, con sus cargas y pluses de personal utilizados en el control de las obras.

El importe de los citados gastos está incluido en los precios de las distintas unidades de obras y, por ello, el Contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente.

### **II.29 Policía de las obras.**

El Contratista deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de las obras.

### **II.30 Objetos hallados en las obras.**

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

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

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

### **II.31 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 ocultos en la obra ejecutada, la Dirección 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 aquellos o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán por cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar, por escrito, ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

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 Administración.

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



### **II.32 Responsabilidad por vicios ocultos.**

Respecto a los desperfectos que puedan aparecer con posterioridad a la expiración del plazo de garantía se estará a lo dispuesto en el Artículo 219 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

### **II.33 Modificaciones de la obra.**

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del Contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las Obras, sino en los casos de fuerza mayor.

La Administración solo podrá acordar modificaciones en el Proyecto de Obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de laborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas.

Si durante la ejecución del contrato la administración resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aun supresión de las unidades de Obra marcadas en el mismo o sustitución de una clase por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de Obras a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de Obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las Obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento administrativo.

#### **Medición de las obras.**

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el mencionado periodo de tiempo, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar será la definida en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **II.34 Precios contradictorios.**

Cuando sea preciso a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente proyecto, este propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios nº 2.

Dichos precios deberán ser aprobados por la Administración y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto.

### **II.35 Revisión de Precios.**

*Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen*



*transcurrido dos años desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años de ejecución quedarán excluidos de la revisión”.*

Dado que el plazo de ejecución de la obra es menor de 2 años, no procede la revisión de precios.

### **II.36 Subcontratos.**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa del Director de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito aportando como mínimo los siguientes datos:

- Datos del Subcontratista.
- Unidades de obra a subcontratar con sus condiciones económicas.
- Clasificación del Subcontratista.
- La aceptación del subcontrato no revelará al Contratista de su responsabilidad contractual.

### **II.37 Abono de las obras.**

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido y de acuerdo con los artículos recogidos en el Capítulo V del presente Pliego.

A los efectos de pago, la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que corresponden a la Obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los abonos al Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las Obras que comprenda.

La Administración podrá verificar también abonos “adelanto por maquinaria” en casos excepcionales, en las condiciones señaladas en este pliego, debiendo aquella adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la presentación de aval por el importe de aquellos.

### **II.38 Aviso de terminación de la obra.**

El Contratista o su delegado, con antelación de quince (15) días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra.

En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a efectos de que esta pueda nombrar un representante para la recepción provisional.

### **II.39 Exenciones y cesión de terrenos e instalaciones.**

La Administración no se compromete a proporcionar al Contratista superficies en terrenos anexos a la obra, para efectuar las operaciones que precise. No obstante lo anterior, en aquellos casos que le sea posible proporcionar dichos medios, el Contratista deberá abonar las tarifas específicas establecidas por la Administración.



#### **II.40 Limpieza de la obra.**

Terminadas las Obras, y antes de la Recepción Única y Definitiva, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mismas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

#### **II.41 Recepción de las obras.**

Una vez finalizadas las instalaciones y antes de la Recepción el contratista deberá de presentar a la Dirección Facultativa planos en formato a determinar en los que figuren la distribución definitiva de las canalizaciones y la localización de los distintos elementos y servicios colocados. Se adjuntará también un esquema eléctrico unifilar de la instalación de alumbrado público, en el cual figurarán las secciones de los conductores y la potencia de los receptores instalados. Sin este requisito no será recibida la instalación.

También será requisito indispensable para la recepción la presentación de las autorizaciones administrativas de las instalaciones de alumbrado público y semaforización, así como cualquier otro documento que en ese sentido requieran las Compañías Suministradoras y el Ayuntamiento de Vélez Málaga.

El representante designado por la Administración fijará la fecha de la recepción de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmarán y retirarán su ejemplar.

Si resultara del examen que la Obra no puede ser recibida, se hará constar en el acta y se incluirán en ella las instrucciones al Contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cual se volverá a examinar la Obra con los mismos tramites señalados, con el fin de proceder a la recepción única y definitiva.

#### **II.42 Propiedad industrial y comercial.**

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

#### **II.43 Plan de accesos.**

Previo al inicio de las obras de urbanización, será necesaria la elaboración por parte de la Dirección Facultativa y la empresa encargada de realizar el movimiento de tierras de un plan de acceso al sector.

Todos los accesos necesarios a cualquier tajo de la obra serán por cuenta del contratista.



#### **II.44 Conclusión.**

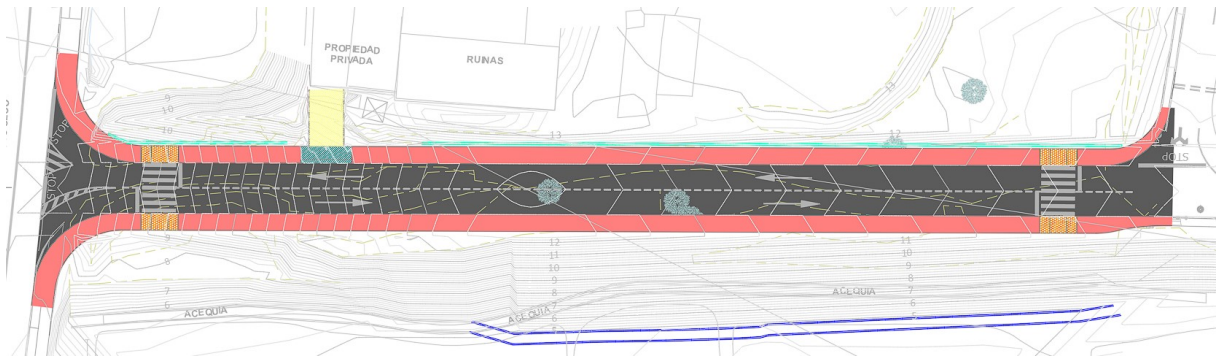
En cuanto antecede al pliego creemos que quedan suficientemente pormenorizadas las especificaciones que se imponen para la ejecución de la obra y la medición y abono de la misma.

No obstante, la tipología de la obra conlleva una gran diversidad de unidades de obra por lo que se ha optado, en áreas de una mayor claridad, resumir, algunos casos, en grupo de dichas unidades resaltando las características esenciales prestadas. Por ello se reitera la necesidad expresa de seguir en toda la obra las normas y costumbres de la buena ejecución proponiendo materiales específicos para la aceptación o no de la Dirección de la Obra y ejecutando de acuerdo con la buena ley constructiva en todas y cada una de las partes que componen la totalidad de las obras de urbanización.

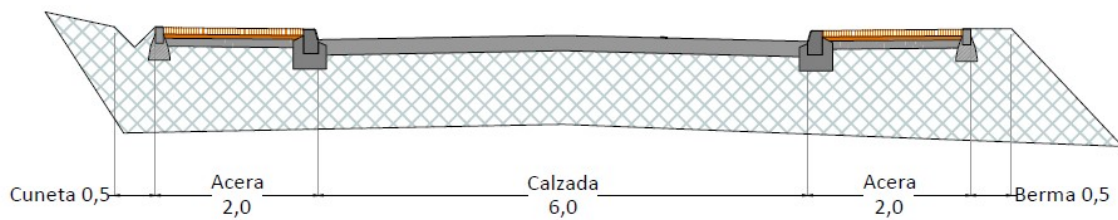
### CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

#### III.1 Red viaria y Sección tipo.

La red viaria se compone únicamente por un vial, que une la calle Moclinejo y la Avda. del Río Seco. La sección está formada por una calzada de 6 m y sendas aceras de 2 m:



*Planta propuesta.*



*Sección tipo del vial*

#### III.2 Trazado y movimiento de tierras.

##### III.2.1 Condicionantes geotécnicos

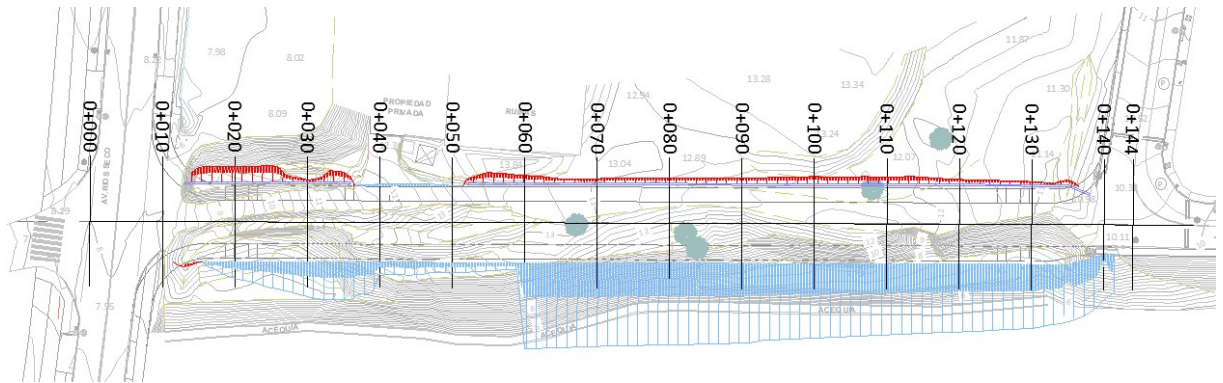
No existen condicionantes geotécnicos de relevancia. El ámbito es adecuado para la disposición de viario, según se indica en el Anejo nº2.

Se recomienda la realización de ensayos geotécnicos en la zona que verifiquen la clasificación del terreno natural subyacente (en el Anejo nº2 se ha estimado como Tolerable). Estos ensayos pueden estar formados por 4 catas repartidas a lo largo del vial.

##### III.2.2 Replanteo en planta.

. El trazado en planta es recto, según se recoge en el PGOU.

Para la intersección con la calle Moclinejo y con la Avda. del Río Seco, se diseñan los correspondientes abocinamientos que faciliten los trazados en estas intersecciones.



*Trazado en planta.*



*Punto de conexión del vial con la Avda. del Río Seco.*



*Punto de conexión con calle Moclinejo.*

### III.2.3 Replanteo en Alzado

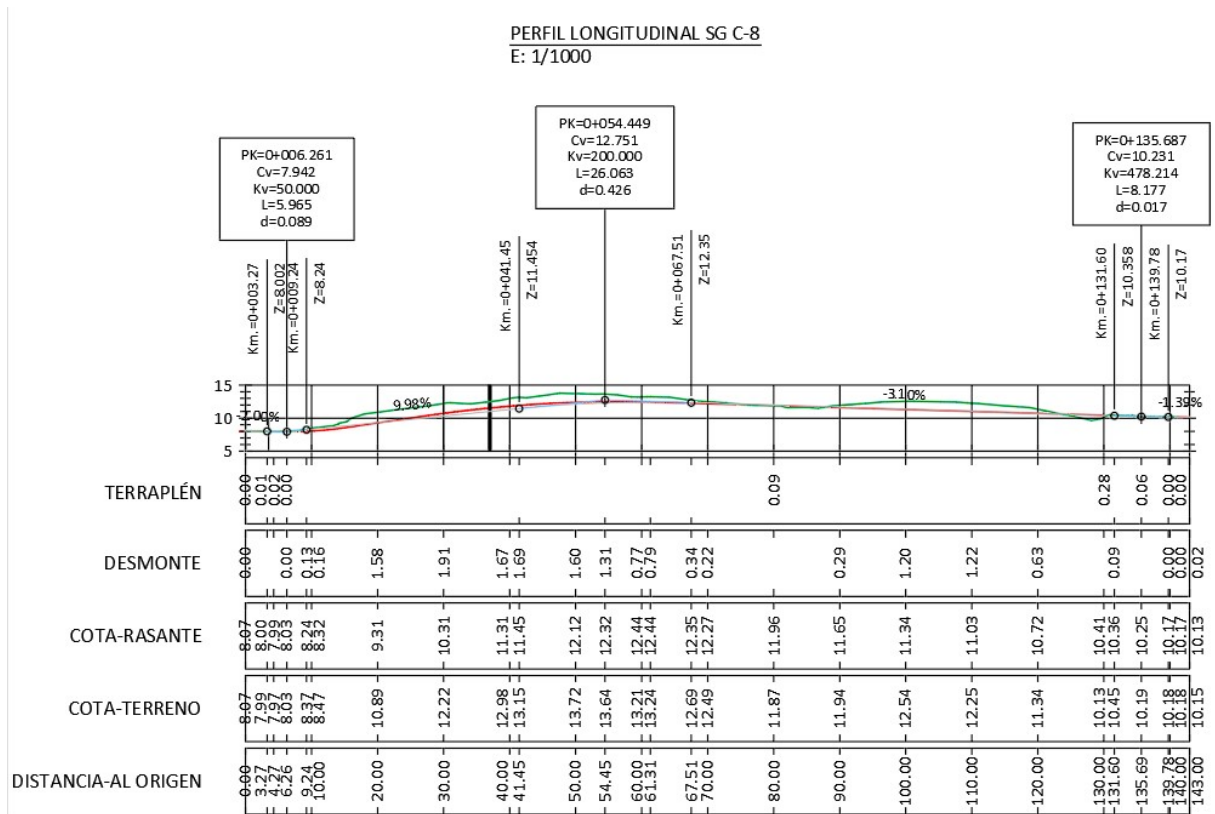
La rasante del vial está condicionada por tres requisitos:

- Enlazar correctamente en alzado con las calles aledañas, posibilitando una suave incorporación a las mismas.
- Adaptarse a la topografía existente para reducir los movimientos de tierras.



*Montaje en el que se aprecia la entrada a parcela y el poste de electricidad en MT.*

La adaptación a la topografía, provoca el diseño en forma de lomo, formado por una pendiente suave hacia calle Moclinejo de en torno a un 3%, y por otra más fuerte del 9,98% hacia la Avda. del Río Seco.



Perfil longitudinal del vial.



Vista de la conexión con la Avda. del Río Seco desde el vial.

### III.2.4 Movimiento de tierras.

A results del trazado anterior, se obtienen unos volúmenes de tierras bastante equilibrados

Dada la configuración topográfica de la zona, será necesarios realizados escalonados sobre el

terreno existente, a fin de asentar correctamente las distintas capas de terraplén.



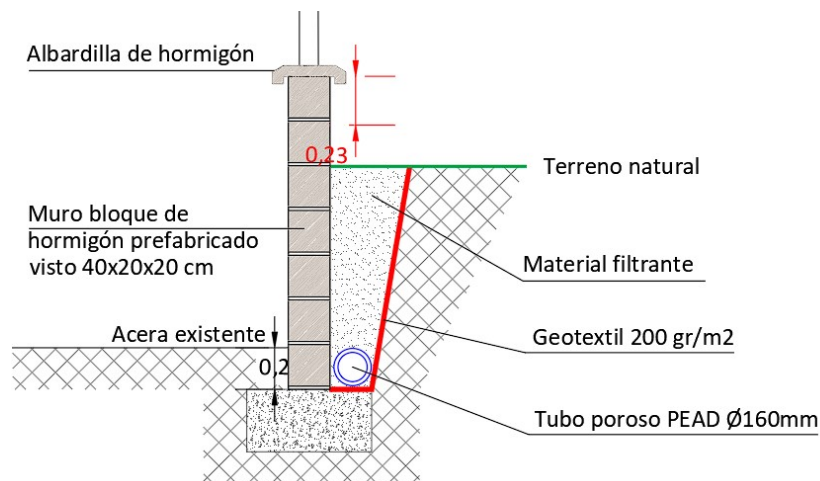
*Talud acusado en la parte Sur del vial.*

Se ha considerado conveniente emplear suelo Adecuado según PG3 para la conformación de estos terraplenes, compactado al 98% PM, a pesar de que podría haberse utilizado Tolerable.

### III.2.5 Muro de contención

Se define un muro de bloques de hormigón armado de 1 m de alto. Este muro se proyecta con objeto de contener las tierras donde se ubica el poste de media tensión. El mismo estará formado por bloques de hormigón de 20x20x40 hormigonados y armados según plano correspondientes. Se colocará sobre una zapata de hormigón armado de 60 cm de ancho y 30 cm de espesor. Como coronación del muro se define una albardilla.

El trasdós del muro se rellena con material filtrante, se define un geotextil 200 gr/m<sup>2</sup> y se proyecta un tubo poroso PEAD 160 mm para el drenaje.



### III.3 Demoliciones.

Para llevar a cabo la configuración viaria descrita, serán necesarias las siguientes demoliciones:

- Demolición de bordillos y acerados en las zonas de conexión con las calles existentes.
- Demolición de firme de MBC en esas mismas zonas. También será necesario un fresado para favorecer los encuentros.
- Demolición de acequia, puesto que se ve afectada por el derrame de los terraplenes hacia el Sur.

### III.4 Firmes y pavimentos.

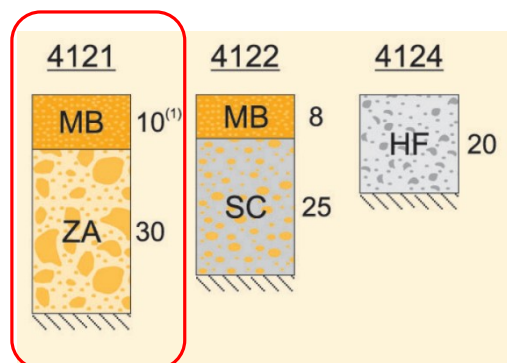
#### III.4.1 Calzada.

A la vista de las conclusiones sobre el TNS que figuran en el Anejo nº2, y de elegir explanada tipo E2, se hace necesaria la disposición como base del firme de una capa de 75 cm de suelo Selección tipo 2 (CBR>10) según PG3.

Como se muestra en el Anejo de Dimensionamiento de firmes, se ha considerado un tráfico T41 en el vial. La sección más apropiada dada esta categoría de tráfico es la **sección 4121** de la instrucción 6.1-IC "Secciones de firme".

Por lo tanto, la sección completa del firme está compuesta por los siguientes materiales:

- Subbase de 75 cm de Suelo Seleccionado con CBR >10, compactado al 100% PM.
- Base de 30 cm de Zahorra Artificial ZA-20, compactada al 100% Próctor Modificado.
- Pavimento de mezcla bituminosa formada por capa de rodadura AC16 surf S de 4 centímetros y capa base AC 22 bin S de 6 centímetros.



Sección de firme, correspondiente a la sección 4121 de la instrucción 6.1-IC.

Entre las capas de mezcla bituminosa se extenderá un riego de adherencia con una dosificación de 0,5 l/m<sup>2</sup>, y entre la capa de zahorra artificial y la capa base de la mezcla bituminosa se extenderá un riego de imprimación con una dosificación de 1,5 l/m<sup>2</sup>.

#### III.4.2 Acerado.

Para el acerado se ha elegido la misma baldosa 40x40x4 cm tipo **Ola fina color marfil** existente en la Avda. del Río Seco. El color y acabado superficial de las baldosas debe ser aprobado por la dirección facultativa previo a la colocación de las mismas.



*Baldosa hidráulica 40x40 cm en acerado ejecutado.*

Las baldosas de dimensiones 40x40x4 cm se colocan sobre una capa de mortero de cemento de 2-3cm de espesor correctamente nivelada, los huecos entre las mismas se rellenan con lechada de cemento y se eliminará el sobrante de las juntas mediante un barrido superficial.

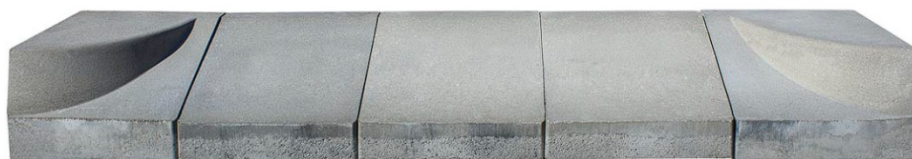
Serán recibidas por una losa de hormigón HM-20/20 de 10 centímetros de espesor, correctamente nivelada y con mallazo electrosoldado antifisuración. En el contacto con el material granular se coloca una lámina impermeable de polietileno de 200 gr/m<sup>2</sup>.

En los pasos de peatones, se utilizará baldosa abotonada. La pendiente de todos los planos del vado de peatones será inferior al 8%.

Las aceras cumplirán:

- La acera se confina con bordillo tipo C-3 bicapa, R6, en el lado de la calzada, y con bordillo A-2 bicapa R6 en el exterior.
- Se ejecuta la acera con una pendiente del 2% hacia la calzada, para conducir las escorrentías superficiales hacia la red de pluviales.
- Se ejecuta una berma de suelo adecuado de 0,5 metros en el lado de la parcela, con talud 3:2 hacia la misma.

En el vado de acceso a la parcela se dispone un pavimento de hormigón impreso coloreado HM-20 de 20 cm de espesor, en sustitución de la losa de HM de 10 cm y la baldosa que se define en el resto del acerado. El bordillo de acceso al vado se conforma de piezas centrales y laterales de dimensiones 40x40x22 tal como se ilustra a continuación.



*Bordillo acceso a vado.*

El acceso a la parcela se consolidará desde el acerado hasta la entrada de la edificación con una Losa de Hormigón de 20 cm colocada sobre relleno de zahorra.

### III.5 Red de Saneamiento Pluviales.

#### III.5.1 Punto de conexión

Existen dos puntos de conexión a la red de pluviales municipal.

- Punto de conexión en C/ Moclinejo.



*Pozo de pluviales de C/ Moclinejo.*

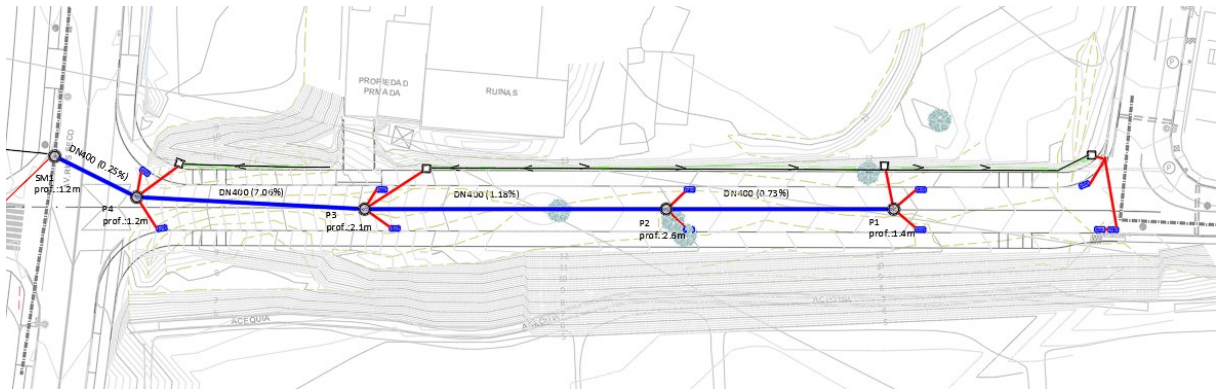
- Punto de conexión en Avda. Río Seco.

El pozo de conexión en la C/ Moclinejo es antiguo, posee solo una profundidad de 0,99 m y está colocado sobre dos tuberías de  $\varnothing 200$  mm, mientras que el pozo de la Avda. Río Seco es más moderno, tiene una profundidad de 1,36 m y está colocado sobre una tubería de 400 mm.

Si bien el pozo de la C/ Moclinejo es más adecuado para desaguar gran parte de la cuenca del vial, no se confía en el estado de la red  $2\varnothing 200$  mm comentada, y se considera que no posee la capacidad de evacuación suficiente ante un evento pluviométrico de consideración. Esto, unido a la profundidad de ambos pozos y a su estado de conservación, hace que se haya elegido como punto principal de desagüe el pozo situado en la Avda. Río Seco.

#### III.5.2 Descripción de la red.

Dado que, como no se confía en la capacidad de desagüe de la red de aguas pluviales que discurre por la C/ Moclinejo, se ha conducido la mayoría de las aguas que llegan al vial hacia el pozo situado en la Avda. Río Seco. Esto implica un trazado a contrapendiente en el tramo inicial del colector, lo cual en este caso no supone ningún problema puesto que la mayor altura de pozo que implica es de 2,50 m.



Colector nº1.

La red de pluviales se ejecuta en tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) DN 400 mm, de rigidez anular nominal 4 KN/m<sup>2</sup> (SN4) según norma UNE 1401.

En la conexión con la C/ Moclinejo, se dispone imbornales que conectan con la red de dicha calle. Se entiende que esa red sí será capaz de soportar los pequeños caudales que le aportarán los imbornales indicados. Además, se ha pretendido reforzar la recogida de las aguas en la intersección entre el nuevo vial y la C/ Moclinejo mediante dos imbornales en la parte Sur, debido a la pendiente que posee en la actualidad dicha calle.

Se dispone además una cuneta en la parte Norte del vial, para protegerlo de las aguas que proceden de esa zona. Esta cuneta ingresa las aguas fundamentalmente en el nuevo colector, y una pequeña parte en la red de la C/ Moclinejo. En esta cuneta, se disponen 4 arquetas de fábrica de ladrillo que permitan recoger los caudales y conducirlos hasta el nuevo colector.

Los colectores de acometida, tanto los que provienen de los imbornales como de las arquetas de las cunetas, serán tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) de rigidez anular nominal 4 KN/m<sup>2</sup> (SN4) norma UNE 1401 de diámetro interior 200 mm.

Todos los colectores serán recibidos por una cama de arena de 15 cm de espesor, la zanja se rellenará con suelo adecuado compactado al 98% del PM más el firme de proyecto según corresponda en cada caso.

Los imbornales serán de tipo prefabricado con tapa y marco de fundición de dimensiones 600x400 mm y de clase resistente D-400, para instalación en calzada. Dispondrán de reja abatible para facilitar las labores de mantenimiento, y se dispondrá junto a los mismos de bordillo tipo buzón.

Las tapas de los pozos de registro deberán ser articuladas, acerrojadas, con apertura de 120º y guías de autocentrado.

### III.5.3 Cálculo Hidráulico.

En el anejo correspondiente a red de saneamiento de pluviales, se muestran los listados de cálculo de los colectores de nueva ejecución.

El diseño se ha realizado cumpliendo los estándares de diámetros, pendientes máxima y mínima y velocidades máxima y mínima que marcan las Normas Urbanísticas del PGOU.

### III.6 Red de Media Tensión.

. En el vial objeto del presente Proyecto, se prevé el paso de la conexión exterior de media



tensión del sector SUP-C2 “Finca Baviera”, por lo que han de ejecutarse las canalizaciones necesarias para poder llevar a cabo dicha conexión.

De este modo, se dispone una canalización subterránea de 4 tubos de P.E. de 200 mm, a profundidades indicadas por la normativa vigente, y dotada de arquetas de registro ocultas del tipo normalizado A2 en cambios de dirección y cruces de calzada, así como en tramos de alineación no superiores a 40 m. Dicha canalización contará con protección de hormigón, tanto en tramos afectados por el tráfico rodado como en el resto de los tramos.

### **III.7 Red de Alumbrado Público.**

El nuevo vial para ejecutar dispondrá de una iluminación nocturna, conforme a la normativa municipal, verificando los parámetros indicados en el reglamento de eficiencia energética para instalaciones de alumbrado exterior.

Para la red de alumbrado exterior, se ha considerado una estimación de ubicación de equipos de alumbrado en función de las secciones tipo del vial a iluminar, habiendo sido realizada mediante la instalación de equipos de iluminación basados en tecnología led con varios niveles de iluminación mediante programación en los drivers de las propias luminarias.

Se clasifica el alumbrado destinado a la iluminación de los viales rodados como ALUMBRADO FUNCIONAL.

#### **III.7.1 Punto de conexión.**

La alimentación de los nuevos puntos de iluminación se realizará desde los circuitos existentes en la zona, conectándose según indicación en planos.

#### **III.7.2 Descripción.**

La red propuesta se ha diseñado bajo los criterios de la normativa vigente, y principalmente bajo el precepto de verificación del Reglamento de Eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior, así como el resto de normativa de aplicación.

Para ello, se ha previsto de una red de canalizaciones con tubo de reserva en todo su trazado por los cuales discurrirá el cableado de alimentación, así como la red común de tierras.

#### **III.7.3 Materiales.**

La red subterránea ha sido diseñada mediante la instalación de canalizaciones de PEAD de 90 mm y disponiendo de tubo de reserva en todos los tramos, a profundidades indicadas por la normativa vigente y dotada con arquetas de registro tipo 40x40 cm con tapa de fundición en cambios de dirección, cruces de calzada y a pie cada una de las columnas previstas. Además, se ha previsto la protección con hormigón en aquellos tramos que pudieran ser afectados por el tráfico rodado.

Para el cableado de la red de alimentación a los distintos puntos de iluminación, se ha previsto instalación de conductores del tipo Cu 4x1x6 mm<sup>2</sup> de 0,6/1 kV y conductor del tipo 1x16 mm<sup>2</sup> 750 V para la red común de puesta a tierra, habiéndose considerado la instalación de un electrodo de puesta a tierra cada cinco columnas y una al principio y al final de cada circuito, de conformidad con la normativa vigente.

#### **III.7.4 Lámparas y luminarias utilizadas.**

En función de la tipología y secciones de los viales a iluminar, se han considerado luminarias basadas en tecnología led, con programación de distintos niveles de alumbrado por programación sobre los drivers de las mismas, permitiéndose de este modo distintos niveles de iluminación por

franjas horarias. Dichas luminarias irán instaladas sobre columnas de ocho metros.

En la instalación proyectada se emplearán luminarias tipo AMPERA de 56 W para el alumbrado de los viales rodados.

Se prevé su instalación sobre columna tipo TRONCOCÓNICA AM-10 o equivalente de 8 metros de altura para las destinadas a la iluminación de los viales rodados con codo de conexión. Se instalarán con las siguientes disposiciones e interdistancias:

Vial	Disposición	Interdistancia	Luminaria	Potencia	Altura montaje	Lúmenes	Tipo
Sección (Vial SGV-C8)	Tresbolillo	30 mt	AMPERA / 5900 / 56 W / 162 lm/W	56 W	8 mt	5900	Funcional

Los requisitos de rendimiento para las luminarias a emplear en la zona objeto de estudio serán  $\geq 70\%$ , siendo el obtenido en función de los equipos a instalar superior a dichos valores según datos proporcionados por el fabricante de las mismas.



Luminaria AMPERA de 56 W

Para la fijación, se prevé, según indicaciones del fabricante de las mismas, dados de hormigón de 0,5x0,5x1,10 m para las columnas.

Con la disposición de puntos de luz prevista en las secciones objeto de estudio, se obtienen los siguientes resultados luminotécnicos, donde el área de cálculo considerado incluye la sección total del vial (aceras, aparcamientos, calzada):

RESUMEN DE VALORES MEDIOS DE RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS (ILUMINANCIAS)		
VIALES	Em (lux)	Uo
Sección (Vial SGV-C8)	16,49	0,47



### **III.8 Señalización**

Se ha dispuesto señalización horizontal en el propio vial y en las conexiones con las calles adyacentes.

La señalización vertical consta de señales de STOP y pasos de peatones. Se ha elegido de 900 mm y grado de retrorreflexión nivel II.

Toda la señalización utilizada se encuentra de acuerdo con la normativa vigente, la 8.1-I.C. *Señalización Vertical* y la 8.2- I.C. *Marcas Viales*.

### **III.9 Reposiciones.**

Dado que se producen demoliciones, deben realizarse las reposiciones correspondientes. Estas reposiciones serán, fundamentalmente, las siguientes:

- Reposición del tramo de acequia demolida, aunque es probable que esta acequia esté en desuso. Deberá consultarse con el propietario de los terrenos la necesidad de su reposición. No obstante, se incluye en el Presupuesto su reposición mediante losa de hormigón ligeramente armada y hastiales de bloques prefabricados de hormigón enfoscados exterior e interiormente.
- Reposición de bordillo y acerado afectado. Se realizará con las mismas terminaciones actuales.
- Reposición de calzada de MBC.
- Reposición de tapa de arqueta de telefonía afectada por las obras de la acera Sur.

### **III.10 PRESUPUESTO.**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (199.571,57 €)**.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (237.490,16 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (287.363,09 €)**.



## CAPÍTULO IV. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

### IV.1 Normas generales.

#### IV.1.1 Procedencia de los materiales.

Todos los materiales que se hayan de emplear en las obras serán suministrados por el Contratista de las mismas. El Adjudicatario deberá someter a aprobación previa los materiales a emplear justificando su adecuación al Pliego de Condiciones e indicando Marca y Tipo.

La Dirección de la Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que provengan de lugares o firmas cuyos productos no ofrezcan la suficiente garantía a su juicio.

#### IV.1.2 Ensayos de recepción.

La Dirección de Obra determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como donde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de Obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por el Instituto Eduardo Torroja, AENOR u otro Organismo pública de reconocida solvencia, y referido al lote de fabricación de las piezas.

El Contratista deberá tomar las medidas oportunas, de las que dará cuenta a la Dirección de Obra para distinguir los materiales aceptados o rechazados durante los ensayos de recepción. Los materiales rechazados deberán ser evacuados inmediatamente por cuenta del Contratista y repuestos por otros adecuados de forma que no se perturbe el desarrollo normal de las obras.

#### IV.1.3 Almacenamiento.

Dada la situación de la obra, los acopios se realizaran de manera que no afecte a la vida ciudadana, ni suponga peligro a terceros.

El Contratista debe cuidar convenientemente el almacenamiento de los materiales que tenga a pie de obra, siendo de su cuenta el reponer aquellos que presenten defectos, o estén en malas condiciones, debido a deficiencias de almacenaje, o a otras causas a él imputables. Los daños producidos en los materiales por fenómenos meteorológicos, inundaciones, corrientes de tierras, etc. los producidos por los animales o plantas, serán también de cuenta del Contratista, que deberá montar el servicio de guardia preciso y garantizar la seguridad de los almacenes.

La Dirección de Obra podrá pedir al Contratista que se realicen los ensayos periódicos, especialmente poco tiempo antes de la utilización de aquellos materiales que sean más susceptibles de ser dañados durante el almacenaje, como son los conglomerantes hidráulicos, material electrónico, etc.

El hecho de haberse realizado los ensayos de recepción correspondiente, no le exime al Contratista de la obligación de subsanar o reponer parcial o totalmente, aquellos materiales que puedan haberse estropeado durante su almacenamiento.

#### IV.1.4 Materiales no específicos en el pliego.

Los materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

Por otra parte, estos materiales no especificados deberán cumplir las normativas vigentes al uso y poseer como mínimo las características resistivas de otros que le sean asimilables y si figuran en el



presente Pliego estableciendo similitudes entre distintas tipologías.

## **IV.2 Tierras, suelos y áridos.**

### **IV.2.1 Materiales para terraplenes y rellenos en general y de zanjas.**

Los materiales que emplear en este caso serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que se definan en los Planos o se autoricen por la Dirección de Obra.

### **IV.2.2 Bases de firme.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina Zahorra Artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra Natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Se define como base la capa del firme situada inmediatamente debajo del pavimento. Vendrán compuestas usualmente por zahorra artificial.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de canteras, o grava natural; en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz \*\*4 ASTM deberá contener, un 50% en peso de elementos machacados que represente dos caras o más de fractura.

La arcilla se tolerará en proporciones, en peso, comprendidas entre el 1,00% y el 3,50%.

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

La composición granulométrica tendrá las siguientes características:

La fracción cernida por el tamiz \*\*200 ASTM será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz \*\*40 ASTM en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el siguiente cuadro:



TAMIZ ASTM	Cernido ponderal acumulado (%)		
	21	22	23
2"	100	---	---
1 ½"	70-100	100	---
1"	55-85	70-100	100
¾"	50-80	60-90	70-100
3/8"	40-70	45-75	50-80
**4	30-60	30-60	35-65
**10	20-50	20-50	20-50
**40	10-30	10-30	10-30
**200	5-15	5-15	5-15

El tamaño máximo no rebasará la mitad del espesor de la tongada compacta.

La fracción cernida por el tamiz \*\*40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

- LL > 25; IP > 6
- El equivalente de arena, será superior a 30.

#### **IV.2.3 Áridos para riegos de imprimación.**

El árido a emplear en riego de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ambos materiales; exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si el ligante empleado es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un 2% de agua libre. Este límite podrá elevarse al 4%, si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz.

#### **IV.2.4 Áridos para mezclas bituminosas en frío o en caliente**

##### Árido grueso:

Se define como árido grueso a emplear en mezclas bituminosas la fracción de árido mineral de la que queda retenido en el tamiz \*8 ASTM un mínimo del 80% en peso.

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas procederá del machaqueo y trituración de la piedra de cantera o grava natural; en cuyo caso el rechazo del tamiz \*4 ASTM deberá contener como mínimo un 75% en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

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



El coeficiente de calidad medido por el Ensayo de Los Ángeles, será inferior a 35 si se va a emplear en capas de regularización, de bases, e intermedias; y a 30 si se va a emplear en capas de rodadura.

Árido fino:

Se define como árido fino a emplear en mezcla bituminosa la fracción de árido mineral de la que queda retenida por el tamiz \*8 ASTM un máximo del 15% en peso.

El árido fino a emplear en mezclas bituminosas será natural, arenas procedentes de machaqueo o una mezcla de ambos materiales; exentas de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos fijados para el árido grueso a emplear en mezclas bituminosas.

Las pérdidas de árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en 5 ciclos, serán inferiores al 12% o al 18% en peso, respectivamente.

Filler:

Se define como filler a emplear en mezclas bituminosas el producto mineral, finalmente dividido, que se adiciona a las mezclas bituminosas.

El filler a emplear en mezclas bituminosas consistirá en polvo mineral, natural o artificial, cuya naturaleza y composición se acepte por la Dirección Técnica, previa realización de los ensayos que estime pertinente.

La curva granulométrica del filler estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMIZ ASTM	Cernido Porcentual Acumulado (%)
*30	100
*100	95-100
*200	65-100

En todo caso, la mezcla de árido y filler deberá tener un equivalente superior a 40, si se trata de una capa de base o regularización, o superior a 45, si se trata de una capa intermedia o de rodadura.

Adhesividad:

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente a juicio de la Dirección Técnica de la Obra.

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido salvo que la Administración autorice el empleo de una adición adecuada estipulando las condiciones de su utilización.

**IV.2.5 Áridos para tratamientos superficiales.**

El árido a emplear en tratamientos superficiales será gravilla procedente de machaqueo y trituración de piedra cantera, o grava natural, en cuyo caso deberá contener como mínimo el 75%, en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable,



exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante la adición de activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o en su involucramiento previo con un ligante bituminoso de baja viscosidad. En tales casos, el Proyecto, deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes.

Si el ligante elegido es una emulsión asfáltica, y los áridos contienen polvo, se regarán con agua en acopio o sobre camión previamente a su utilización. En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un 2% de agua libre, este límite podrá ser elevado al 4% si se emplea emulsión asfáltica.

Definido los distintos tipos de áridos por su tamaño d/D siendo:

- d.- Tamaño mínimo  $D/2$ ; 2 mm.
- D.- Tamaño máximo 255 mm.
- A.- Tamaño medio  $A = (D + d)/2$ .

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMAÑO	% en peso, inferior al tamaño correspondiente
V2.D	100
D	85-100
A	19-67
d	0-15
0.5 d	0-3

Los tamices que definen el árido serán:

D.- 1/2"; d.-1/4"

El coeficiente de calidad medido por el Ensayo de Los Ángeles será inferior a 30.

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio de la Dirección Técnica.

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Administración autorice el empleo de una adición adecuada, estipulando las soluciones de su utilización.

#### **IV.2.6 Material para cama de asiento de conducciones.**

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o de una mezcla de ambos materiales.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes y las artificiales se obtendrán de piedras, con los mismos requisitos que en el artículo anterior.

En ningún caso tendrán granos superiores a 1,0 mm.



No contendrán arcilla más del uno por cien en peso de terrones de arcilla.

#### **IV.2.7 Otros materiales de aportación.**

En el caso de otro tipo de suelo no relacionado en los artículos anteriores y que haya que aportar para la obra, dada la diversidad existente y las posibles características tan distintas que pueden ser admisibles, el Contratista presentará el material elegido con especificación de la cantera de donde se extrae y sobre él se realizarán las pruebas correspondientes.

### **IV.3 Betunes asfálticos.**

#### **IV.3.1 Definición.**

Los betunes asfálticos son los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking, que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

#### **IV.3.2 Condiciones generales.**

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

La denominación del tipo de betún asfáltico se compone de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/). Los betunes utilizados serán del tipo B 80/100 para capa de rodadura e intermedia.

Además, y de acuerdo con esta designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el cuadro 211.1 del artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

#### **IV.3.3 Transporte y almacenamiento.**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de

cada aplicación y/o jornada de trabajo.

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

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

#### **IV.3.4 Control, Criterios de aceptación y rechazo.**

De cada partida enviada a obra o a planta, según el caso, se exigirá el certificado de análisis y periódicamente, a criterio del Director de Obra, se tomarán muestras para realizar ensayos de penetración, o para comprobar otras características especificadas en los Pliegos.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Los resultados del certificado de análisis, así como los de los ensayos realizados, serán siempre valores que cumplan las especificaciones establecidas.

Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y, el incumplimiento de las normas especificadas dará lugar al rechazo del material y de la obra con él ejecutada.

#### **IV.4 Emulsiones Asfálticas.**

##### **IV.4.1 Definición.**

Las emulsiones bituminosas son las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

##### **IV.4.2 Condiciones Generales.**

Las emulsiones asfálticas se fabrican a base de betún asfáltico, agua y emulsionantes adecuados, y, en su caso, fluidificantes apropiados. Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo. Además, y de acuerdo con su tipo y designación, cumplirán las exigencias que se señalan en los cuadros 213.1, 213.2 y 213,3 del Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de Carreteras y Puentes.

Las emulsiones asfálticas serán las definidas en el proyecto, en la unidad de obra correspondiente, para riego de imprimación y adherencia.

##### **IV.4.3 Fabricación.**

Para la fabricación de las emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.



- Transporte y Almacenamiento.
- En bidones.
- Bidones

Los bidones empleados para transporte de emulsión asfáltica estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas, sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, así como la unión de la virola y el fondo.

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

A la recepción en obra en cada partida el Director de las obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material, o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones asfálticas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo y de la acción de las heladas, ya que estas últimas pueden producir la rotura de la emulsión.

El Director comprobará que en la descarga de los bidones no se producen desperfectos que afecten a la calidad del material, y de no ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

#### A granel.

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones asfálticas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas para transporte de otros líquidos, siempre que el Director pueda comprobar que se ha emplea lo una cisterna completamente limpia. En todo caso, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y, con tal fin, serán preferibles las bombas rotativas a las centrífugas. Las bombas podrán limpiarse perfectamente después de cada utilización.

La emulsión asfáltica transportada en cisternas se almacenará en uno o más tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de boca de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la, cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias el Director, procederá este a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

#### **IV.4.4 Control criterios de aceptación y rechazo.**

De cada partida enviada a obra o a planta, según el caso, se exigirá el certificado de análisis y periódicamente, según especifique el Director de obra, se tomarán muestras para realizar ensayos de tipo de emulsión, contenido de agua, penetración sobre el residuo o destilación, así como la



comprobación de otras características especificadas en los Pliegos de Condiciones.

Los resultados del certificado de análisis, así como los de los ensayos realizados, serán siempre valores que cumplan las especificaciones establecidas

Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y, el incumplimiento de las Norma especificadas dará lugar al rechazo del material de la obra con el ejecutada.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

#### **IV.5 Morteros y hormigones.**

##### **IV.5.1 Áridos para mortero y hormigones.**

Regirá lo establecido en el artículo 28 de la Instrucción EHE. Igualmente será de aplicación lo establecido en el artículo 550 del PG-3, cuando se trate de pavimentos de hormigón.

Las arenas para morteros, enlucidos y fábricas de ladrillo no tendrán granos superiores a tres milímetros (3mm). El árido grueso a emplear en hormigones será grave natural o procedente del machaqueo o trituración de piedra de cantera o de la propia grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos deberán poseer, en igual o mayor grado que las exigidas al hormigón, las propiedades físicas tales como densidad, resistencia a compresión, choque y desgaste por rozamiento e inalterabilidad ante los agentes exteriores a que hayan de estar expuestas las obras.

Siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, el hormigón vaya a estar sometido a efectos de abrasión, se realizará el ensayo de desgaste en la máquina de “Los Ángeles”, siendo su coeficiente de calidad inferior a treinta y cinco (35).

Las características del árido grueso a emplear en los hormigones se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución las series completas o reducidas de ensayos que estime pertinente la Dirección Facultativa.

##### **IV.5.2 Agua en morteros y hormigones.**

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables; es decir que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

Cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural.

El agua a emplear en pavimentos de hormigón cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 550 del PG-3.

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que estime pertinente la Dirección Facultativa.

##### **IV.5.3 Cementos.**

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE serie 80 y las



prescripciones contenidas en el Código Estructural.

Serán capaces de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Las características del cemento a emplear en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinente el Ingeniero Director Facultativo.

De acuerdo con el apartado anterior estos ensayos podrán limitarse a los de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencias del mortero normal a los tres (3) y siete (7) días con los métodos de ensayo indicados en las Normas UNE-80.

#### **IV.5.4 Aditivos.**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante ensayos, que la sustancia agregada en las condiciones y proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Todos los aditivos químicos han de ser de marca reconocida y solventes suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo, la Dirección Facultativa podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de las obras.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, será uniformes en todas las partidas suministradas asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón.

Será de aplicación la Norma UNE 83-200-84 "Aditivos para Hormigones, Morteros, y Pastas. Clasificación y definición".

El tipo de control a realizar, así como los oportunos ensayos y criterios de aceptación o rechazo, serán definidos por el Director de obra.

#### **IV.5.5 Hormigones.**

Habrán de cumplir las recomendaciones y disposiciones establecidas en el Código Estructural.

La dosificación del hormigón se realizará siempre en peso, y el contenido mínimo de cemento será de doscientos kilogramos por metro cúbico (200 kg/m<sup>3</sup>) en hormigones en masa, y de doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m<sup>3</sup>) en hormigones armados

La resistencia determinada según establece la Instrucción, a los veintiocho (28) días de la



probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, no será inferior a veinte newton por milímetro cuadrado (20 N/mm<sup>2</sup>) en hormigones en masa, ni a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm<sup>2</sup>) en hormigones armados o pretensados.

Para el control de la resistencia será de aplicación lo dispuesto en el Código Estructural.

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo los asientos en el cono de Abrams, según se establece en la norma UNE 7.103. Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación de hormigón, con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia deseable.

#### **IV.5.6 Bordillos.**

Serán prefabricados de hormigón, y sus dimensiones y formas vienen definidas en los planos del Proyecto. La Dirección Facultativa podrá modificar el tipo a emplear en cada caso.

Serán aplicables las prescripciones establecidas en el PG-3. Igualmente se tendrá en cuenta lo que se indica en la NTE-RSP. Los prefabricados de hormigón se ejecutarán en hormigones de resistencia característica mínima de 40 N/mm<sup>2</sup>, y los bordillos bicapa con una resistencia característica mínima de 35 N/mm<sup>2</sup>.

La bordillería elegida deberá ser presentada a la Dirección de la Obra para su aprobación.

#### **IV.6 Encofrados.**

##### **IV.6.1 Encofrado de madera**

Las cimbras, encofrados y moldes cumplirán las condiciones exigidas por el Código Estructural.

La madera procederá de troncos sanos, apeados en sazón, habrá sido desecada al aire y protegida del sol y de la lluvia durante un periodo mayor a (2) años, no presentará signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos, y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

Contendrá el menor número posible de nudos, los que en todo caso tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de mayor dimensión, tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza, presentará anillos anuales de aproximada regularidad, y dará sonido claro por percusión.

Sus formas y dimensiones serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

Los límites máximos que pueden alcanzar los movimientos de las cimbras, moldes y encofrados serán fijados por la Dirección Facultativa. Se recomienda orientativamente cinco (5) milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis (6) metros, se dispondrán las cimbras y encofrados o moldes de manera que una vez retirados y cargada la pieza está presente una ligera contra flecha (del orden de la milésima de la luz).

##### **IV.6.2 Encofrados metálicos.**

Se usarán encofrados metálicos preferentemente salvo que la Dirección de Obra justificadamente estime lo contrario.

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 Dirección de Obra 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 deberán estar perfectamente limpias y sin óxido antes de su empleo.

#### **IV.7 Materiales metálicos.**

##### **IV.7.1 Armaduras de acero ordinario.**

El acero ordinario a emplear en armaduras estará formado por redondos liso laminados en acero común Siemens F622, perfectamente soldable.

Las barras no presentarán grietas, soldaduras, ni mermas de sección superiores al 5%.

La resistencia característica será superior a 370 N/mm<sup>2</sup>, sin exceder de 450 N/mm<sup>2</sup>.

El alargamiento de rotura será igual o superior a 240 N/mm<sup>2</sup>.

Se considerará como límite elástico, a estos efectos, la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente de dos por mil.

De todas formas, se estarán a lo que dispone el Código Estructural.

##### **IV.7.2 Otros elementos metálicos.**

Cualquier otro elemento metálico a emplear en obra deberá reunir las adecuadas características de resistencia y estar protegidos frente a corrosiones exteriores de forma que se garantice su acabado actual a lo largo del tiempo. Las pinturas serán epoxídicas con secados térmicos y procesos de taller de forma que el elemento venga acabado a la obra.

En cada uno de estos elementos el Contratista comunicará a la Dirección de la Obra cual ha sido el acabado de fábrica y el proceso de pintura o protección seguido.

#### **IV.8 Bordillos prefabricados de hormigón.**

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

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones" del PG-3 fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

A continuación se define los bordillos a utilizar:

- Bordillo prefabricado de hormigón tipo A-2, según especificaciones del PG3.
- Bordillo prefabricado de hormigón tipo C-3, según especificaciones del PG3.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) en alineaciones rectas y de medio metro (0,5 m) en tramos curvos.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

Cumplirán lo dispuesto en el presente pliego, lo dispuesto en el art. 570 del PG-3., y lo dispuesto en la norma UNE 127-025-91.



### 3.1. Piezas prefabricadas de hormigón.

Según la norma RB-90, *Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción*, los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la norma UNE 41.166/1 sin perjuicio de lo establecido en la «instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado», el «Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos» y la legislación sobre homologación de cementos vigentes.

Serán cara vista o tipo Split, de 40x20x20 cm, y se tomarán con mortero tipo M-5.

El bloque deberá cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros), además del resto de normas UNE aplicables.

## IV.9 Baldosas hidráulicas.

### IV.9.1 Definición.

Son las placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, de área superior a un decímetro cuadrado (1 dm<sup>2</sup>). Se compone de:

- Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento. arena muy fina y, en general, colorantes
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena mas gruesa, que constituye el dorso.

Sus dimensiones y características vienen reflejadas en los planos correspondientes de Proyecto.

Según su calidad, los distintos tipos de baldosas podrán ser de clase 1ª, o de clase 2ª, definidas por las condiciones que se fijan en los apartados siguientes. Existe además una clase especial que por su fabricación o materiales empleados (limaduras, áridos muy duros, etc) reunirá condiciones superiores en alguna de sus características a las de la clase 1ª.

Cumplirán, además de lo prescrito en el presente pliego, lo dispuesto en el punto 2.20 del PG-4 y en especial lo dispuesto en la norma UNE 127-001-90 para baldosas de cemento de uso exterior.

**Espesor.** El espesor mínimo será de 2,4 cm. El espesor de la capa de huella será de 4 mm.

**Ángulos.** La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0.4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales, para las de clase 1ª, y de ocho décimas de milímetro (0,8 mm) en más o en menos para las de clase 2ª.

**Rectitud de las aristas.** La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será, en las de clase 1ª, de uno por mil (1‰), y en las de clase 2ª, de dos por mil (2 ‰) en más o menos, de su longitud.

**Alabeo de la cara.** La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o en menos.

**Planicidad de la cara.** La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3 ‰) de la diagonal mayor en las de clase 1ª y el cuatro por mil (4‰) en las de clase 2ª, en más o en menos, no pudiendo



estas medidas sobrepasar, a su vez, de dos y tres milímetros (2 y 3 mm), respectivamente.

#### IV.9.2 Aspecto y estructura.

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la Tabla.

DEFECTOS	Tanto por ciento, en baldosas, sobre la partida	
	Clase 1ª	Clase 2ª
Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas.	2	4
Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a dos milímetros (2 mm).	3	5
Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm).	2	4
Huellas de muela en baldosas pulimentadas.	1	2

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5) y en las de clase 1ª y de doce (12) en las de clase 2ª.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.

**Colorido.** El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

**Estructura.** La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.



#### IV.9.3 Características físicas.

**Absorción de agua.** El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10 %) en peso, para las de clase 1ª, y del quince por ciento (15 %), para las de clase 2ª.

**Heladicidad.** En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

**Resistencia al desgaste.** Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será la indicada en la Tabla.

TIPO	Desgaste máximo mm		
	Clase especial	Clase 1ª	Clase 2ª
Baldosas y baldosines hidráulicos		3	No deberá aparecer la segunda capa, con un máx. de 4.

**Resistencia a la flexión.** Determinada según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla.

TIPO	Tensión aparente de rotura gf/cm <sup>2</sup>			
	Cara en tracción		Dorso en tracción	
	Clase 1ª	Clase 2ª	Clase 1ª	Clase 2ª
Baldosas_hidráulicas	50	40	30	25
Losetas-hidráulicas	55	50	35	30
Baldosas_de_terrazo	60	55	40	35

#### IV.10 Tuberías.

##### IV.10.1 Condiciones de las conducciones para colectores.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no presentan merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe.

La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección



Facultativa, que también se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con arista vivas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daño todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabado para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

#### **IV.10.2 Marcado.**

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marcado del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Las siglas SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento en la fabricación, en su caso.

#### **IV.10.3 Pruebas en fábrica y control de calidad de los tubos.**

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no fabricar por sí mismo los tubos deberá hacer constar este derecho de la Dirección Facultativa en su contrato con el fabricante.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará a la Dirección Facultativa con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en formas satisfactorias los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes.

Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

#### **IV.10.4 Entrega en obra de los tubos y elementos de unión.**

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director Facultativo de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.



La Dirección Facultativa si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiese sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

#### **IV.10.5 Condiciones generales de las juntas.**

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del Proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director Facultativo caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo, manguitos del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillos elásticos, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento.

Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la Norma UNE 53590/75, pudiendo ser de sección circular, sección en V o estar formados por piezas con rebordes, que aseguren la estanqueidad. El sistema podrá ser constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar aquellos.

La estanqueidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no pueden utilizarse, salvo que se justifique en el proyecto y se extremen las precauciones de ejecución.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc), el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de las que no estén totalmente definidas en el proyecto. La Dirección Facultativa, previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

#### **IV.10.6 Pruebas en zanjas.**

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en el capítulo IV de este Pliego.

#### **IV.10.7 Ensayos de los tubos y juntas.**

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante. Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de la pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las especificaciones que figuran en el capítulo correspondiente:

- Ensayo visual del aspecto general de tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

El ensayo de flexión longitudinal para los tubos de hormigón en masa, sólo será obligatorio si así lo prescribe la Dirección Facultativa de la obra, en cuyo caso se realizará de acuerdo con el método que figura en el correspondiente capítulo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que la Dirección Facultativa lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemático de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso, la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Todo ello, sin menoscabo de los enunciados en epígrafes anteriores que tendrán prioridad si resulta restrictivo.

#### **IV.10.8 Lotes y ejecución de las pruebas.**

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según las naturalezas, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que la Dirección Facultativa autorice la formación de lotes de mayor número. La Dirección Facultativa escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

#### **IV.10.9 Examen del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones.**

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas, especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguitos en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se eximirá por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que puede presentar.

#### **IV.10.10 Ensayo de estanqueidad del tipo juntas.**

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, la Dirección Facultativa podrá ordenar ensayos de la estanqueidad de tipos de juntas, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado en epígrafes anteriores para cada tipo de tubo. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

#### **IV.10.11 Normas a utilizar en los ensayos.**

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en el Plan de Ensayos o en los correspondientes artículos de este capítulo, con carácter general estas normas serán:

- Normas para la realización de los ensayos en tuberías de hormigón en masa según se recoge en el artículo 5.11. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.



- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del MOPU.
- Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo (UNE).
- Normas de la “American Society for Testing of Materials”.

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas se hará según normas nacionales e internacionales de acuerdo con la Administración. En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, del Centro de Estudios y Experimentación del MOPU, cuyo dictamen será de aceptación obligada por ambas partes.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales, serán de cuenta del Contratista, así como los gastos de suministro en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

#### **IV.10.12 Arquetas y pozos de registro.**

Las características, formas y dimensiones de los materiales a emplear quedan definidas en el Documento nº 2 “Planos” y en los artículos correspondientes de este mismo capítulo.

#### **IV.10.13 Tapas de registro.**

Serán de fundición y se ajustarán a las dimensiones y modelo que determinen las Compañías suministradoras.

Las tapas de registro de alcantarillado serán redondas de 600 mm de diámetro y su peso estará comprendido entre 90 y 105 Kg. Serán de clase D-400.

Las tapas tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, etc. Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

#### **IV.10.14 Sumideros.**

Sus dimensiones y tipos definidos en los planos del proyecto y serán de aplicación las normas establecidas en el artículo 411 del PG-3.

#### **IV.10.15 Tubería de polietileno corrugado para canalización subterránea.**

Los tubos de Polietileno corrugado. serán rígidos, de sección circular, lisos, del diámetro que se determina en los planos (y, como mínimo, de 63 mm. de diámetro y 1.8 mm. de espesor), tal que ofrezcan la debida resistencia para soportar las presiones exteriores (PR mínima 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad, no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos deben presentar una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la Norma UNE 53.112 y a las normativas específicas de las Compañías concesionarias de los servicios.

Los elementos auxiliares como separadores, tapones de obturación, ... cumplirán asimismo las prescripciones de estas Compañías.

#### **IV.10.16 Tubería de PVC.**

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas. Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.



Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

<b>TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO</b>			
<b>Características</b>	<b>Valores</b>	<b>Método de ensayo</b>	<b>Observaciones</b>
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 100 *10 <sup>-6</sup> por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo.	28.000 kp/cm <sup>2</sup>	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas



TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m <sup>2</sup>	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

#### Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

#### Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

#### Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

#### Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.



#### **IV.10.17 Tubería de P.E. (M.D.B.D.A.D.)**

El polietileno forma parte de la familia de los plásticos conocida generalmente como “Poliolefinas” (PO), a la que también el “Polipropileno” (PP) y “Polibuteno” (PB) entre otros.

Se obtiene por polimerización del gas etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) a través de distintos procesos que dan lugar a los distintos tipos de polietileno.

Cuando la polimerización se lleva a cabo a altas presiones (hasta 100 atm) a lugar al denominado polietileno de baja densidad (LDPE: Low Density Polyethylen).

Dentro de la gama de LDPE la densidad oscila entre 0.910 y 0.930 gr/cm<sup>3</sup> aproximadamente.

Al polietileno obtenido por este proceso se le denomina “polietileno de alta densidad” (HDPE: High Density Polyethylen).

Dentro de la gama de tipo de HDPE la densidad oscila entre 0.940 y 0.960 gr/cm<sup>3</sup>.

Algunos autores establecen un tercer grupo de polietileno, denominado de media densidad (MDPE: Médium Density Polyethylen), que engloba las densidades 0.930 y 0.940 gr/cm<sup>3</sup> si bien la mayoría de los casos corresponden al proceso de baja tensión.

Las propiedades de cada tipo de polietileno vienen determinadas primeramente por la densidad, peso molecular y la distribución de pesos moleculares.

La dureza o resistencia al rayado y/o penetración es directamente proporcional a la densidad. Es decir a mayores densidades corresponden mayores durezas.

Lo mismo sucede con la rigidez, a mayores densidades corresponden polietilenos más rígidos, es decir, menos flexibles.

El peso molecular es una medida del tamaño y propiedades mecánicas del producto y es función de la longitud de las cadenas moleculares del polietileno. En general, puede afirmarse que mayor peso molecular, mayores son las densidades mecánicas.

El índice de fluidez es inversamente proporcional al peso molecular, por lo que puede afirmarse que a índices menores, corresponden mayores pesos moleculares y por tanto mayores son las resistencias mecánicas.

Como consecuencia de todas estas características existen ventajas importantes en la utilización del Polietileno para conducción de fluidos frente a los materiales tradicionales. Algunas de ellas son:

- Ligereza.
- Facilidad de manejo e instalación.
- Gran flexibilidad.
- Suministro en grandes longitudes.
- Resistencia a agentes químicos y suelo agresivo.
- Mínima pérdida de carga por rozamiento.
- Gran resistencia a las heladas.
- No sufre oxidaciones.
- Ausencia de incrustaciones.
- Posibilidad de interrupción por pinzamiento.



- Los ensayos y controles que se seguirán son los siguientes:
- Control de la materia prima.
- Densidad.
- Índice de fluidez.
- Grado de contaminación.
- Contenido de volátiles.
- Control durante la fabricación.
- Aspecto y marcado.
- Control dimensional.
- Control productos acabados.
- Resistencia a la presión interna a 20.
- Comportamiento al calor.
- Resistencia a la tracción.
- Alargamiento a la rotura.
- Densidad.
- Contenido en negro de carbono.
- Dispersión del negro de carbono.
- Dispersión del pigmento.
- Índice de fluidez.
- Estanqueidad.
- Resistencia a la presión interna a 70. las tuberías de PEAD y PEMD.
- Tiempo de inducción a la oxidación.
- Temperatura de inducción a la oxidación.
- Resistencia a la intemperie.

Las tuberías de PE que vayan a estar sometidas a presión cumplirán la norma UNE 53.131. Se valorará por la Dirección de la Obra que los tubos tengan acreditada la marca de calidad de AENOR ("N").

#### **IV.11 Material para instalaciones eléctricas en general.**

##### **IV.11.1 Arenas para recubrimiento de cables.**

Las arenas empleadas en el relleno de zanjas para cables eléctricos serán de río 0/5 mm y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el 90% de Proctor; Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes y otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.



#### **IV.11.2 Relleno de excavación.**

No se admitirán para el relleno de la excavación en zanja sobre las tuberías y canalizaciones, los fangos, raíces, tierras yesosas, tierras que contengan materias orgánicas, bolos, detritus de roca ni escombros, así como las que no autorice el Director de las Obras.

#### **IV.11.3 Tapas de registro**

Las tapas de registro para arquetas de canalizaciones de red de B.T., Alumbrado Público y Teléfonos, se ajustarán a los planos y en caso de no existir detalle a los tipos normalizados por las Compañías suministradoras. En caso de ser de fundición, será de clase D-400.

#### **IV.11.4 Tubos de protección de canalizaciones.**

Los tubos se protegerán en los cruces de calles con prisma de hormigón.

En la red de Alumbrado Público, se utilizarán en toda su longitud tubos de PE corrugado doble capa de 90 mm. de diámetro mínimo.

#### **IV.11.5 Piezas especiales.**

El contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene el Director de las Obras, que cumplirán en lo que sean aplicables las condiciones que se han especificado para las tuberías proyectadas.

#### **IV.11.6 Cobre.**

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99% de cobre electrolítico, conforme con lo especificado en la Norma UNE 21011.

La carga de rotura por tracción no será inferior a 2,4 N/mm<sup>2</sup> y el alargamiento no deberá ser inferior al 25% de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre muestra de 25 cm. de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que, dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse en número de cuatro veces sobre su diámetro, sin que dé muestras de agrietamiento.

La conductibilidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de uno partido por cincuenta y ocho (1/58) ohmios por metro longitud y mm<sup>2</sup> de sección a la temperatura de veinte grados (20°C). En los conductores cableados tendrá un aumento de la resistencia óhmica no superior a 2% de la resistencia del conductor sencillo.

#### **PRUEBAS.**

Los ensayos de las características mecánicas y eléctricas, se harán de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 21001. El aspecto exterior y la fractura revelarán una constitución y coloración homogénea, no representándose deformaciones e irregularidades de cualquier género. La existencia de heterogeneidades se podrá probar mediante examen microscópico sobre muestra pulida y atacada.

El análisis por tracción será ocasionada como mínimo a 24 kg/mm<sup>2</sup> no encontrándose la sección de rotura a menos de 20 mm de cualquier mordaza de sujeción, sobre muestras de aproximadamente 25 cm de longitud. La resistencia eléctrica se determinará sobre los alambres que constituyen el cable, cumpliendo en todo caso los límites señalados.



#### **IV.11.7 Aluminio.**

El empleo en la fabricación de los alambres componentes de los conductores eléctricos, será de aluminio electrolítico puro de una pureza no inferior al 99,5% y cumplirá en cuanto a su composición química, con las prescripciones de la Norma UNE 38050, y la carga de rotura por tracción no será inferior a 12 kg/mm<sup>2</sup> y el alargamiento estará comprendido entre el 3 y el 8 por ciento. Los alambres de aluminio empleados en la formación de cables cumplirán la Norma UNE 21014.

Tendrá la conductividad eléctrica mínima del 60% referida al patrón internacional de cobre reconocido, según la Norma UNE 20003. La densidad del aluminio destinado a estos fines será de 2,7 a 20°C. Su aspecto presentará una superficie lisa, exenta de grietas, asperezas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez

##### **PRUEBAS.**

Los ensayos de tracción se realizarán mediante una probeta de 400 mm de longitud y una separación entre mordaza de sujeción de 300 mm, el tiempo de duración del ensayo estará comprendido entre 0,5 y 2 minutos. La resistencia a la tracción conseguida expresada en kg/mm<sup>2</sup> satisfará a los valores indicados en las tablas del apartado 4.13 de la Norma UNE 21014.

El ensayo de torsión se hará sobre una longitud útil de probeta de 200 mm. manteniendo fijo uno de los extremos mientras el otro gira con una velocidad uniforme de 1 r.p.m. sometido a la vez a una tracción de 1 Kg/ mm<sup>2</sup>, sin pasar de 5.

Las condiciones que se deben cumplir en los anteriores ensayos, se especifican en la mencionada Norma UNE 21014. Los ensayos eléctricos de resistividad y conductividad se detallan en dicha norma UNE.

#### **IV.11.8 Cables.**

El contratista informará por escrito al Director de la Obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Director de la Obras, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un laboratorio oficial.

Las pruebas serán las que posteriormente se especifiquen.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen, ni se permitirá el empleo de materiales de procedencias distintas en el mismo circuito.

#### **IV.11.9 Pasta de aislante.**

La pasta de aislante empleada para rellenar las cajas de empalmes, cajas de derivación, torpedos, etc, estará constituida por materiales de la mejor calidad y con composición adecuada a la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad, y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que salará en fragmentos por efecto de choque, presentando para ello una cierta fragilidad.

No será combustible a temperaturas inferiores a 200 °C no se producirá fluidez a temperaturas inferiores a 50 °C, debiendo resistir asimismo variaciones bruscas de temperatura de 25 °C o más sin resquebrajarse. En frío deberá tener una gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Al contraerse en el enfriamiento de la pasta, la disminución de volumen no excederá del 7%.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15º y 30º, debe ser superior a 50 kv. por mm. de espesor.



#### PRUEBAS.

Un paralelepípedo de 10x50x20 mm sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos de veinticinco milésimas por ciento (0,25%) de agua. Para la prueba de adherencia se someterá la pasta a ensayar sobre placa de 4 cm<sup>2</sup> de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo a tracción inferior a 2,5 kg/ cm<sup>2</sup> a la temperatura de 20°C.

#### **IV.11.10 Cintas aislantes.**

Las cintas aislantes empleadas en los empalmes de los conductores, responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del conductor sobre el que se vayan a emplear. En ningún caso, se permitirá el empleo de cintas de algodón, ni siquiera en concepto de relleno interior cuando la cubierta exterior se realice con el tipo de cinta adecuada al cable.

#### **IV.11.11 Picas de tierra.**

Serán de acero cobreado de 14,3 mm. de  $\varnothing$  exterior, con una pared de 2,5 mm de espesor y 2 m de longitud como mínimo. No se deberán sumergir los electrodos en agua libre.

#### **IV.11.12 Luminarias**

Las luminarias serán del modelo aprobado por la Dirección Facultativa, según las características y dimensiones especificadas en los planos y demás documentos del Proyecto.

La "luminaria tipo" constará de una carcasa principal construida de poliamida reforzada, con acceso fácil para el equipo de encendido y sistema óptico, reflector de una sola pieza y cierre del sistema óptico de vidrio, cuyos componentes cumplirán las siguientes características:

##### Carcasa:

La cubierta-chasis será de poliamida reforzada con carga sometida a tratamiento tropicalizado contra la radiación por ultravioletas UV.

Todas las piezas exteriores serán inyectadas con el mismo tipo de aleación, teniendo algún punto que permita la nivelación del aparato una vez instalado.

La pintura exterior será del tipo indicado en el Proyecto o por la Dirección de Obra y soportará los siguientes ensayos:

##### Cierre:

El cierre del sistema óptico será de vidrio templado de 5 mm de espesor, con acabado liso o esmerilado.

Será fácilmente accesible para las operaciones de limpieza. Su superficie reflectante estará abrillantada, anodizada y sellada.

En su configuración geométrica no presentará aristas vivas ni podrán apreciarse a simple vista burbujas ni impurezas.

##### Juntas de unión:

Las juntas de unión y/o cierre del sistema óptico soportarán temperaturas de 120°C de forma permanente sin afectar a su funcionamiento, estando protegidas de la radiación directa de la lámpara.

##### Conjunto de la luminaria:

Cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la norma UNE 20.315, como clase II.



Todas las luminarias estarán fabricadas de acuerdo a la norma EN-60598

Las luminarias y unidades eléctricas equipadas, llevan marcado CE, tanto en el interior de las mismas como en el exterior de su embalaje.

El dimensionado de los alojamientos de los equipos de encendido y sistema óptico será tal que permita el montaje holgado de los mismos y su adecuada ventilación.

El conjunto formado por todos los elementos del equipo de encendido será fácilmente desmontable en un solo bloque y su conexionado a la lámpara se realizará por medio de cables con aislamiento de silicona.

El grado de protección, de acuerdo a la norma UNE 20.324, será como mínimo:

Sistema Óptico . . . . . IP 66

Sistema Eléctrico . . . . IP 44

El sistema de fijación será acoplable a los soportes normalizados y será tal que permita regulaciones en la inclinación de  $\pm 3^\circ$  como mínimo.

#### Portalámparas:

Será de porcelana reforzada, debiendo cumplir la norma CEI-238.

#### Conexiones:

La conexión en el equipo de arranque, entre éste y la lámpara, se realizará mediante conductor con aislamiento de silicona apto para temperaturas de trabajo de 180°C, no propagador de la llama.

#### Cualidades fotométricas:

Sus condiciones fotométricas satisfarán el nivel técnico proyectado en lo relativo a ínter distancias, nivel luminoso y uniformidades.

El Contratista presentará protocolo de la documentación fotométrica precisa para que con la lámpara proyectada y el reglaje pertinente se pueda justificar las exigencias del Proyecto.

Esta documentación deberá ser posterior a 1981 y estar emitida por cualquier organismo oficial competente.

#### **IV.11.13 Lámpara**

Las lámparas podrán ser tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto y cumplirán como mínimo las especificaciones de potencia de la lámpara, lúmenes, color de luz, etc., definidos en el proyecto.

El Contratista deberá aportar las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.

#### **IV.11.14 Equipos auxiliares.**

Los equipos auxiliares, para el funcionamiento de las lámparas, se entienden como un conjunto único con la lámpara, las características de funcionamiento son interdependientes por lo que en caso de suministro de algún componente aislado, deberá tomarse en consideración no solo las exigencias del Pliego para ese componente, sino además, las concernientes a los demás componentes del equipo completo.

Para la alimentación de las lámparas se instalará el equipo correspondiente, compuesto de:

#### Condensadores:



Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0.95 como mínimo.

Reactancias:

Serán abiertas o estancas según se instalen en el interior de la luminaria o a la intemperie, de B.F. ó A.F. según proyecto.

Llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia, y la potencia nominal de la lámpara para la que sido prevista.

Caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.

**IV.11.15 Columnas.**

Todas las columnas estarán dotadas de portezuela de registro en su parte baja, dotadas de pestillo y cadena s/planos, con pletina para sujeción de la caja de fusibles y en su caso tornillo para la toma de tierra. La fijación al anclaje se realizará mediante placa de anclaje metálica sujeta a los pernos de anclaje.

Las torres de iluminación son columnas troncocónicas de sección poligonal, fabricada en acero al carbono S-355-JR, conforme a la norma UNE-EN-40.5.

En el caso de las torres de iluminación el registro irá en la corona, donde se realizará las conexiones a los proyectores definidos.

De chapa de acero:

Columnas:

Las columnas serán construidas en chapa de acero S-235, galvanizado en caliente por inmersión con un mínimo de 70 micras.

Registro tipo AM-10 (saliente respecto a la columna) situado a 440 mm de la placa base.

Placa base soldada al fuste.

El anclaje a la cimentación se realiza mediante cuatro pernos.

Pintadas según RAL a elegir mediante pintura líquida con pistola o pintura en polvo al horno.

Estarán galvanizados según normativa UNE-EN-ISO-1461 y electrosoldados longitudinalmente de acuerdo a las especificaciones de la norma EN-1011-1 y EN-1011-2.

Estarán unidos a una toma de tierra.

**IV.12 Marcas viales.**

Se definen como tales la señalización horizontal por medio de marcas viales sobre el pavimento. El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Dirección, las muestras de materiales que se consideren necesarias para su análisis en el Laboratorio, cuyo coste deberá ser abonado por el Contratista.

Se emplearán pinturas de clase B (color blanco) y el coeficiente de valoración, W, definido en el



apartado 278.5.3. del PG-3 se será inferior a 7. Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del artículo 278.5.1.2. del P.P.T.G. podrá arrojar una calificación nula.

Estos materiales se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40° C, y no se deteriorará por contacto con cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personal o propiedades, La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de un mínimo de 4 recalentamientos.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 190 °C sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura, y al calentarse a 200 °C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de calor y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros agentes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20% asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente, y el contenido total de ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30% en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

#### **IV.12.1 Características de vidrio.**

Las microesferas de vidrio incorporadas a la mezcla deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3262 parte 1 párrafo 5º y todas pasarán por el tamiz de 1,70 mm y no más del 10% pasarán por el tamiz de 300 micras (estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

#### **IV.12.2 Características de la película seca "Spray plástico".**

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standards Specification for Road Parking Materials", B.S. 3262 parte 1. La película de "Spray plástico" blanca, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices, y la reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 MELC 12.97. El peso específico del material será de 2 kg/m<sup>3</sup>, aproximadamente.

Los ensayos de comparación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición "Premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

#### **IV.12.3 Punto de reblandecimiento.**

No será inferior a 90°C. Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM B-28-58 T.

#### **IV.12.4 Estabilidad al calor.**

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad, esto es, la temperatura a la cual el



material puede ser mantenido por un mínimo de 6 horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura no será menor de  $S+50$  °C donde S es el punto de reblandecimiento medio según ASTM B-2858 T. La disminución en luminaria usando un Espectrofotómetro de reflectancia El con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5.

#### **IV.12.5 Solidez a la luz.**

Cuando se someta a luz ultravioleta durante dieciséis horas, la disminución en el factor de iluminación no será mayor de 5.

#### **IV.12.6 Resistencia al flujo.**

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico 12 cm de diámetro y 100+5 mm. de altura, durante 48 horas a 23°C no será mayor de 25.

#### **IV.12.7 Resistencia al impacto.**

Seis de diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no sufrirán deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m. de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

#### **IV.12.8 Resistencia a la abrasión.**

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber utilizando ruedas calibre H-22, m para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada (78") de espesor y se someterá la probeta a la abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de 200 revoluciones no será mayor de 5 g.

El material se compondrá especialmente de agregado, pigmento, extendedor y vehículo en las proporciones siguientes:

- Agregado 40%.
- Micro esferas de vidrio 20%.
- Pigmento y extendedor 20%.
- Vehículo 20%.

#### **IV.13 Señales de circulación.**

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de señales reflexivas y postes metálicos que se indican en el Documento nº 2. Cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3, y el empotramiento de los postes metálicos se efectuará con hormigón tipo HM-20.

#### **IV.14 Otros Materiales.**

Los demás materiales que, sin especificarse en el Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse antes de haber sido reconocidos por la D.F., que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

#### **IV.15 Objeciones.**

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones se viera o demostrara que no son adecuados para su objeto, el Director dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace



por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.



## CAPÍTULO V. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

### V.1 Condiciones generales.

#### V.1.1 Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras.

De acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas, se procederá al replanteo de la obra.

La Dirección Facultativa comprobará la calidad del replanteo y rectificará en cualquier instante los errores del Contratista. Sin embargo, en ningún caso se responsabilizará de los errores de replanteo que pueda sufrir la obra y que solo serán imputables a la Contrata.

El Acta de Replanteo reflejará la conformidad respecto a los documentos del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como cualquier punto que en caso de disconformidad pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del Contrato.

En cuanto a los gastos de replanteo será de aplicación lo previsto en el P.C.A.

#### V.1.2 Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos.

El replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, y ejes y centros de las obras de fábrica, así como los puntos fijos auxiliares necesarios para sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos, se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición con mojones de hormigón o piedra. Los datos, cotas y puntos se anotarán en un anejo al Acta de Replanteo, que se adjuntará al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista será responsable, a partir de este momento de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y aprobados por el Director Facultativo. El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el proceso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, dispensará de la total responsabilidad al Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

#### V.1.3 Acceso a las obras.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc. para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir la Dirección Facultativa mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras.

Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos trabajos o modificaciones de Proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los plazos de ejecución de las obras.



#### **V.1.4 Señalización de obras.**

Se realizará mediante las señales especiales de obra recogidas en el PG3, así como por operarios señalistas que distribuirán el tráfico durante las diferentes fases de la obra, el coste de los desvíos de tráfico adicionales a los ya definidos así como de los señalistas necesarios correrá a cargo del contratista.

Las señales de obra se definen en el plano correspondiente a desvíos de tráfico.

#### **V.1.5 Vertederos y productos de préstamo.**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director Facultativo dispondrá de 15 días de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en el que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director Facultativo para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

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

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

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

#### **V.1.6 Unidades de obra amparadas por patentes.**

Se realizarán conforme a las instrucciones dadas por el concesionario de la patente, previa autorización de la Dirección Facultativa.

#### **V.1.7 Unidades de obra no especificadas en el pliego.**

Se realizarán con arreglo a las mejores normas de construcción siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa y suprimiendo los defectos realizados por vicios de costumbre.

### **V.2 Demoliciones.**

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como estructuras, edificios, aceras, pavimentos, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesarios para dar por terminada la ejecución de la misma.

La retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo no está incluida en las unidades de demolición, salvo indicación en contrario. En general, se usa una unidad específica al efecto.

El método de demolición a emplear para aceras y pavimentos será mediante martillo picador conectado a un compresor.



Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

La unidad de obra de demolición de fábrica de hormigón en masa o armado comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

La demolición, en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

### **V.3 Corte de capa de rodadura con disco**

#### **V.3.1 Definición**

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

#### **V.3.2 Ejecución**

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

Esta unidad incluye todos los medios auxiliares, materiales, maquinaria, mano de obra, etc.

### **V.4 Tala de arbolado.**

#### **V.4.1 Definición**

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



#### **V.4.2 Ejecución**

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

Para evitar el deterioro de aquellos ejemplares que deban mantenerse o de cualquier otro elemento que pudiera ser dañado, se adoptarán las medidas necesarias, incluida la de proceder al progresivo troceo de la copa y no al derribo de una vez del ejemplar completo. Efectuada la tala se procederá a la retirada de productos a vertedero o lugar que indique la Dirección Técnica.

#### **V.5 Despeje y desbroce del terreno.**

Se define como el trabajo consistente en retirar y extraer de las zonas de obras y de las zonas que se designen por la dirección facultativa todos los árboles, troncos, plantas, tierra vegetal, maleza, broza, escombros, basuras ó cualquier otro material no deseable.

Su ejecución incluye tanto la excavación de los materiales como su retirada.

Se efectuará únicamente donde lo indique el Director de la Obra, manteniendo las zonas no urbanizables que lindan con la urbanización y las zonas de protección de arroyos libres de vertidos.

Se efectuará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a estructuras existentes.

La Dirección Facultativa designará y marcará los elementos que haga falta conservar intactos.

Ningún hito de propiedad o marca topográfica desaparecerá hasta que una persona autorizada por la Dirección Facultativa haya referenciado su situación o aprobado su desplazamiento.

No se cortará ningún árbol sin autorización expresa de la Dirección Facultativa que habrá definido y marcado claramente los que se haya de conservar.

Todos los troncos y raíces serán eliminados hasta una profundidad no inferior a un metro por debajo de la explanada. También se eliminarán las tierras vegetales de forma que no queden sustancias orgánicas vegetales a menos de 1 m. de la cota de la explanada definitiva.

En los terraplenes se eliminarán todos los troncos o raíces con diámetro superior a 10 cm con el fin que no quede ninguno en el cimientado del terraplén, ni a menos de 30 cm de profundidad sobre la superficie natural del terreno. En terraplenes con altura inferior a 1 m se eliminará también todo tipo de sustancia orgánica vegetal hasta una profundidad de 1 m por debajo de la explanada definitiva.

Las tierras vegetales se transportarán a vertedero o se recogerán en las zonas que indique la Dirección de Obras, con el fin de formar posteriormente las zonas verdes.

#### **V.6 Excavación en desmonte o para la formación de la explanada.**

Comprende los trabajos necesarios para conseguir la explanada definitiva en zonas en desmonte o la formación de la caja necesaria en cualquier tipo de terreno incluido roca.

Incluirá la amplificación, mejora o rectificación de los taludes, así como su refino, y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas, siempre que estas no sean revestidas.

La explanada deberá cumplir las condiciones exigidas a los suelos seleccionados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes.

En caso contrario, se procederá a la sustitución de material al menos en sus 50 cm superiores



hasta formar una explanada E2.

Antes de comenzar la excavación de un tramo de vial, el contratista requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa comprobándose la toma de perfiles transversales.

En el caso de explanada mejorada, ésta no se extenderá hasta tanto no haya sido aprobado por la Dirección Facultativa la nivelación y comprobación del terreno natural.

Cuando la excavación llegue a la rasante de la explanada, se requerirá la aprobación de la misma a la Dirección Facultativa.

Si la explanación no cumple las condiciones de capacidad portante necesaria, el Director podrá ordenar su excavación con objeto de aportar posteriormente una explanada mejorada.

Posteriormente, se ejecutará el refino de la explanada y taludes, así como la compactación de la explanada.

#### **V.7 Explanada mejorada.**

Consiste en la sustitución del suelo correspondiente al terreno natural, que no cumple las condiciones exigidas en suelo apto para soporte del firme.

Los materiales que utilizar en explanada mejorada tendrán la consideración de suelos seleccionados según el PG-3.

Se exigirá una densidad superior al 98% de la máxima del ensayo Proctor modificado.

La explanada mejorada se utilizará siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, ejecutándose con las mismas condiciones que una coronación de terraplén.

#### **V.8 Excavación en zanjas, pozos y cimientos.**

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas, pozos y cimientos para obras de drenaje, encauzamientos, cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimientos de estructuras se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

La unidad incluye los agotamientos, desagües provisionales, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

##### **V.8.1 Ejecución.**

Será de aplicación respecto a excavación de zanjas, pozos y cimientos de estructuras, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el artículo 321 "Excavación en zanjas y pozos" del



#### P.P.T.G.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a diez centímetros (10 cm) en exceso y ninguna en defecto. En zanjas con profundidades superiores a 1,30 m será obligatoria la entibación de la misma, aunque el Director de la Obra podrá autorizar la sobreexcavación como método sustitutivo sin que dicha sobreexcavación tenga derecho a abono.

No se procederá al relleno de zanjas o pozos sin previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Para la implantación de tubos, obras de fábrica u otros elementos análogos el Contratista ejecutará en primer lugar los terraplenes u otros rellenos, excavando posteriormente la zanja para montaje de esos elementos, no será objeto de abono la excavación de la zanja ni el relleno posterior de ésta.

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, respetando en todo caso los taludes indicados en las secciones tipo de los planos.

Cuando en los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, los trabajos se ejecutarán con medios adecuados para no dañar la instalación completándose con el colgado o calzado de dichas instalaciones. Todo ello no dará lugar a compensación económica alguna.

#### **V.8.2 Drenaje.**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

#### **V.8.3 Taludes.**

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

#### **V.8.4 Limpieza del fondo.**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

#### **V.8.5 Empleo de los productos de excavación.**

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.



El relleno se ejecutará de acuerdo con lo especificado en planos de Proyecto, teniendo en cuenta que el material en contacto con la tubería no tendrá áridos con tamaño superior a 5 cm. Si en el presupuesto no se incluye partida específica para cama o protección de arena, esta se considera incluida en los precios, si el Director de obra considera necesario su colocación.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

#### **V.8.6 Caballeros.**

El Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras. Se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.



Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

#### **V.8.7 Excesos inevitables.**

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

#### **V.8.8 Tolerancias de las superficies acabadas.**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

### **V.9 Transporte y vertidos procedentes de la excavación.**

Se entienden como tales las operaciones de transporte y vertido de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra:

Desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta, y en, el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes y/o no reutilizables en otro tajo de la obra. No estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido, para el que se crea una unidad específica.

Desde el tajo o caballero de apilado hasta, y en, el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, si fueran excedentes no aprovechables en el relleno del propio tajo y sí en otro de la obra.

Las operaciones de transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El Contratista tomará las medidas adecuadas como la colocación de toldos de cobertura en todos los vehículos que abandonen la zona de obras para evitar que depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilicen durante su transporte a vertedero o a zonas de acopios por motivos medioambientales. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media 1V/2H de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m) y sin que esta operación sea de abono.
- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.
- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está construyendo.
- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en



determinadas zonas de la escombrera.

- Las condiciones de construcción de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

#### **V.10 Terraplenes.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Se utilizarán como materiales de terraplén suelos tolerables procedentes de la propia obra o de préstamo.

Tanto para núcleos de terraplén como la coronación, así como la explanada en desmontes, se exigirá una densidad igual al 95% de la máxima del ensayo Proctor Modificado.

Se regarán periódicamente para evitar la movilidad y dispersión del polvo.

El cimientado del terraplén se preparará de forma adecuada para suprimir discontinuidades efectuando los correspondientes trabajos de refinado y compactación.

En zonas con pendiente transversal se escalonará el contacto con el terreno con escalones de ancho superior a 2'5m, y con pendientes transversales que impidan el deslizamiento del terraplén.

Antes de iniciar el terraplén, se procederá a levantar los perfiles transversales, necesarios para la posterior medición.

En zonas con filtraciones se procederá a realizar el drenaje necesario, con el sistema que apruebe la Dirección Facultativa.

Las tongadas serán de espesor uniforme y lo suficientemente reducido en el fin de conseguir, con los medios de compactación disponible, el grado de compactación exigida. El espesor de la tongada será de 30 centímetros.

Durante el extendido se eliminarán las piedras de tamaño superior a la mitad del espesor de la tongada

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la capa inferior cumple las condiciones exigidas.

En el caso que la capa inferior se haya reblandecido por inundación o por cualquier otra causa, el contratista procederá a escarificarla y dejarla airear, sin derecho a compensación económica alguna.



Para la utilización de préstamos será preceptiva la autorización expresa de la Dirección Facultativa, previa al acopio de material.

#### **V.11 Muros de escolleras y mampostería.**

Los taludes de los rellenos que deban ser protegidos por la escollera y la mampostería presentarán una superficie regular, y estarán libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

El espesor medio del manto de escollera será el indicado en los Planos. La altura será en cada caso la definida en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro. El frente exterior de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie en general.

Se iniciará la colocación en el pie del talud a proteger, progresando hacia la zona alta del talud.

En el caso de los muros de escollera previstos por el proyecto, y con carácter previo a la ejecución del muro, se comprobará que el talud o ladera natural esté en condiciones adecuadas: superficie regular, ausencia de salientes, zonas con restos vegetales y otros materiales no deseados, afloramiento de aguas, etc. Se limpiarán los materiales extraños y se refinará la excavación hasta dejar superficies regulares.

Los posibles afloramientos de aguas se tratarán según se expone en la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”, del Ministerio de Fomento (año 2006).

Se debe excavar la cimentación hasta la cota definida en el Proyecto, comprobando que las características del terreno se corresponden con las previstas, siendo recomendable una profundidad mínima de un metro (1 m).

El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará normalmente con una contrainclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H:1V, lo que facilita la colocación de las siguientes hiladas de escollera.

Una vez efectuada la excavación del cimientado, se debe proceder a la colocación de escollera en su interior, hasta alcanzar aproximadamente la cota del terreno natural en el intradós.

Posteriormente, se deberá proceder al vertido de hormigón de las características especificadas en el Proyecto, en la cimentación, de forma que se rellenen los huecos existentes entre los bloques de escollera, con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación, en lo referente a transmisión de tensiones al terreno, asentamientos, etc. Este requisito es imprescindible para poder considerar el cimientado como un elemento rígido.

Dependiendo de la porosidad obtenida en la escollera del cimientado y de las características del terreno, el volumen de hormigón a verter suele estar comprendido entre doscientos setenta y cinco y trescientos cincuenta litros por metro cúbico de cimientado (275-350 l/m<sup>3</sup>).

El hormigonado del cimientado normalmente se efectúa en dos fases:

En la primera fase, que comprende el relleno de la práctica totalidad del cimientado, la superficie que resulte debe estar conformada por caras rugosas de bloques pétreos en la mayor proporción posible, recomendándose que sobresalgan al menos quince o veinte centímetros (15-20 cm) de la superficie de hormigonado, para garantizar un mejor contacto con la primera hilada de bloques del cuerpo del muro, que debe presentar una contrainclinación aproximada en torno al 3H:1V, como se indicó previamente.



La segunda fase se ejecutará normalmente una vez colocada la primera hilada del cuerpo del muro. En ella el hormigón deberá enrasar con la cota del terreno natural en el intradós y habrá de comprobarse además que la superficie final resultante no tenga puntos bajos ni constituya un lugar de acumulación de agua o producción de encharcamientos, para lo que se debe dotar al plano superior del cimientado de una ligera pendiente. Asimismo, debe tenerse en cuenta que durante la ejecución del cimientado puede ser necesaria la realización de algunos de los elementos y sistemas de drenaje subterráneo del muro, conforme a lo especificado en el Proyecto.

En todas las fases de la construcción del muro y en particular en la ejecución del cuerpo del mismo, deberá contarse con un operario auxiliar que asista al maquinista en la selección y colocación de cada bloque, así como en la materialización de la geometría del muro. Para ello, deberá ir provisto, cuando menos, de cinta métrica y escuadra con nivel. Este trabajo deberá ser revisado por medio de equipos topográficos.

Durante la colocación de los bloques, el operario auxiliar comprobará, además, que cada uno de ellos cumple aquellas características reflejadas en el capítulo anterior de este documento, que se puedan verificar visualmente.

Las piedras de escollera que conforman el cuerpo del muro se colocarán en éste procurando tanto su propia estabilidad como la materialización de una contra inclinación de las hiladas de bloques en torno al 3H:1V respecto a la horizontal.

Dicha contra inclinación tiene una repercusión directa en la estabilidad del muro y dificulta una eventual caída de piedras tanto durante la construcción como durante su vida útil.

Los bloques se colocarán formando un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón que sea posible. Resulta recomendable alternar orientaciones de bloques en que la dimensión mayor sea paralela al paramento con otras en que su longitud mayor esté orientada del trasdós al intradós.

La sección transversal del muro debe estar constituida por bloques del mismo huso granulométrico, evitando que quede constituido transversalmente por un bloque en la cara vista, de los tamaños y demás características recomendados en este documento y otros de menor tamaño o características diferentes hacia el interior del mismo.

Con el fin de asegurar una adecuada trabazón y estabilidad, se debe procurar que los huecos entre piedras de escollera contiguas se reduzcan cuanto sea posible, para lo que se seleccionará específicamente cada bloque. Cada piedra de escollera deberá apoyar su cara inferior en al menos dos bloques de la hilada inferior y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes.

Se tratará de evitar que los contactos entre bloques de una hilada coincidan, según secciones por planos verticales, con los de la hilada inferior, impidiendo de este modo la formación de columnas de bloques de escollera. Análogamente, debe tratarse de evitarse en lo posible la formación de filas horizontales de bloques, es decir, las sucesivas hiladas deberán buscar la máxima imbricación que sea posible con las inmediatamente superior e inferior. Además, debe obtenerse la contra inclinación de los bloques sobre planos normales al del paramento visto.

Tal y como se ha puesto de manifiesto con anterioridad, el rozamiento entre bloques es un parámetro de capital importancia en la estabilidad del muro y se produce por fricción entre caras rugosas y aristas vivas de los mismos. En algunos casos pueden adoptarse las siguientes medidas para aumentar la superficie de contacto, o para mejorar el rozamiento entre superficies:

Podrán recibirse los bloques de escollera de mayor tamaño con material pétreo de calidad similar, preferiblemente fragmentos de la misma procedencia obtenidos en el proceso de voladura.



En cualquier circunstancia, los bloques deberán apoyarse directamente unos sobre otros y nunca sobre el recebo. Esta operación se realizará por hiladas, debiendo garantizarse que no se produzcan movimientos al cargar una de dichas hiladas con el peso de la inmediatamente superior.

Podrán verterse pequeñas cantidades de hormigón (en proporción prácticamente despreciable en relación con el volumen del muro) de consistencia seca sobre ciertos bloques, al objeto de aumentar el número de contactos puntuales y la rugosidad entre caras de piedra de escollera contiguas.

El hormigón se extenderá, en su caso, después de la ejecución de cada hilada, sobre aquellas superficies de los bloques que vayan a quedar en contacto con los de la hilada inmediatamente superior. En ningún caso estas pequeñas cantidades de hormigón deben suponer una merma en las posibilidades de drenaje del muro.

Por reiteración de los procesos definidos a lo largo de este apartado, deberá procederse a la colocación de las sucesivas hiladas de bloques, hasta alcanzar la coronación del muro con la geometría prevista en el proyecto.

Cuando la altura del muro exceda de la que puede alcanzarse con la maquinaria disponible, puede que sea necesario tener que recurrir a la ejecución de un relleno provisional (generalmente un caballón de tierras) frente al paramento visto, que sirva como plataforma de trabajo. Esta plataforma deberá retirarse una vez concluya la construcción del muro, cuidando de que no quede material de relleno entre los intersticios de la escollera, que podría mermar sus propiedades drenantes.

En determinadas circunstancias concretas, puede que sea necesario recurrir, con carácter puntual, al vertido de hormigón de consistencia blanda o fluida en el cuerpo del muro, cuando se desee una reducción de la porosidad, el trabajo conjunto de algunos bloques, o por otras circunstancias que deberán justificarse en el proyecto. Habrá de garantizarse, en todo caso, una porosidad mínima en las hiladas de bloques en torno al diez por ciento ( $n \geq 10\%$ ) para permitir el drenaje de éstas.

Finalmente, podrá efectuarse un recebado de los mayores huecos que se observen en la cara vista, habiendo de garantizarse, en todo caso, el buen drenaje del muro. Además, debe tenerse en cuenta que los trabajos de ejecución del cuerpo del muro deben llevarse a cabo en coordinación con los del trasdós y con los de los elementos y sistemas de drenaje.

Por otra parte, y con carácter general, se estará a lo especificado en el P.P.T.G. cuando las unidades de obra de que se trate dispusieran de un artículo al respecto, así como a lo indicado para los elementos y sistemas de drenaje en relación con la construcción y conservación de las carreteras, en la norma 5.2-IC Drenaje superficial y en la OC 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera, o aquellas que las sustituyan.

## **V.12 Rellenos localizados.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

### **V.12.1 Equipo necesario para la ejecución de las obras.**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y las indicaciones del Director de las



Obras.

#### **V.12.2 Ejecución de las obras.**

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

##### Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

##### Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos que sean expresamente autorizados por el Director de obra.

Salvo que el Director de obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de obra.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de obra.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

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

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.



Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

### **V.12.3 Relleno de zanjas para instalación de tuberías.**

En el caso de zanja, serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

El tipo de cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, será el definido en el Proyecto o, en su defecto, el establecido por el Director de obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de obra.

El tubo se envolverá con arena u hormigón, en función de lo indicado en los planos, de manera que aquélla quede perfectamente acoplada a la zanja y no se desplace.

De manera previa a la instalación de las tuberías, la zanja debe estar agotada de agua, y su fondo rasanteado y compactado.

En el caso de envoltura con **arena**, se dispondrá una cama inicial de espesor según planos, que será rasanteada y compactada con minipisones. Se colocará la tubería sobre ella y se procederá a su arriñonamiento agregando más arena. Este arriñonamiento debe compactarse mediante minipisones, “ranas” o lanzas de agua. Una vez alcanzada la clave de la tubería, se procederá a extender una nueva capa, según sección tipo de los Planos, y se procederá de nuevo a su compactación.

En el caso de envoltura con **hormigón**, la tipología del hormigón será HNE-15/S/20, esto es, hormigón no estructural. La tubería se colocará elevada sobre el fondo de la excavación mediante elementos de hormigón prefabricados que permitan darle la pendiente de proyecto. La tubería deberá quedar dispuesta dentro de la zanja de manera tal que no permita su movimiento. Posteriormente, el hormigón será vertido cuidadosamente para no desplazar la tubería y ceñir perfectamente la tubería. El hormigón debe irse vibrando conforme se añaden capas. Esta vibración debe ser cuidadosa para no tocar la tubería y desviarla. La capa de hormigón se prolongará por encima de la clave del tubo en la medida que indiquen los planos. Este hormigonado estará sometido a las prescripciones generales del Código Estructural respecto a hormigonado en tiempo caluroso, curado, puesta en obra, transporte del hormigón, vibrado, etc.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la capa de arena/hormigón, y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor Modificado.



En todo caso la densidad obtenida después de compactar el relleno habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Próctor Modificado. Si el relleno de la zanja termina con zahorra artificial, el grado de compactación de la misma será del noventa y ocho (98%) del Próctor Modificado.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de obra, una solución alternativa sin sobrecosto adicional.

### **V.13 Tratamiento de taludes.**

Se realizará de acuerdo con el artículo 341 del PG-3. Se tratarán para garantizar su estabilidad.

Los factores naturales que afectan la velocidad e intensidad de la erosión producida, y que deben ser tenidos en cuenta para tomar las medidas oportunas, son los siguientes:

- Escorrentía superficial, o caudal en cada punto de la superficie.
- Velocidad del agua y su profundidad.
- Naturaleza del terreno: Los terrenos arcillosos son mucho menos susceptibles que los arenosos.

Salvo en casos que el talud de la excavación vaya a quedar prácticamente vertical y por los datos obtenidos de los estudios previos se conozca de antemano su inestabilidad, en cuyo caso la excavación se realizará por “bataches”, previa estabilización o consolidación por inyección de lechada o cualquier otro método efectivo, en el resto de los casos deberán adoptarse medidas para reducir la erosión superficial y sus efectos, durante la construcción de las obras, pueden citarse las siguientes:

Establecimiento de cunetas de guarda en la coronación de los desmontes y bajantes revestidas.

Escalonamiento de taludes y establecimiento de bermas horizontales.

Revestimiento de los taludes en zonas localizadas.

La estabilización definitiva de los taludes consistirá, además de las medidas anteriores en el establecimiento de una capa vegetal plantada con especies herbáceas y arbustivas. Se optará para ello de cualquiera de las soluciones de ingeniería ambiental que será aprobada por los servicios técnicos municipales.

### **V.14 Zahorra artificial.**

Es una mezcla de áridos procedente de una instalación de machaqueo con granulometría de tipo continuo.

Antes del acopio del material, la Dirección Facultativa habrá de autorizar expresamente la capa inferior.

La zahorra artificial cumplirá las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

La curva granulométrica estará comprendida en el ZA (20) del PG-3.

El material habrá de conservar sus características una vez compactado.

La densidad de la zahorra artificial una vez compactada será igual al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, debiendo cumplirse esta densidad en zonas como borde y otros elementos singulares de la calzada.

#### **V.15 Pavimento de aceras rebajada con baldosa abotonada.**

En los rebajes para pasos de peatones se utilizarán baldosa hidráulica con textura superficial tipo abotonada de color similar a los vados existentes, de dimensiones 30x30x3,5cm. El objetivo del mismo es reducir el riesgo de deslizamiento, especialmente con pavimento mojado, además de guiar a las personas con problemas de visión.

Se empleará bordillo tipo C-3 barbacana en el lado de la calzada.

Las baldosas serán recibidas sobre una capa de mortero de cemento de 2-3 cm de espesor bajo la cual se coloca una solera de hormigón HM-20/20 de 10 cm de espesor con mallazo antifisuración.

La pendiente de todos los planos del vado de peatones serán inferiores al 8%

#### **V.16 Pavimento de aceras con hormigón fratasado.**

Las características de este pavimento de hormigón fratasado son las siguientes:

Losa de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado ME 20x20 de 6mm de diámetro, y fibras de polipropileno antifisuración. Apoyado sobre lámina de polietileno tipo galga impermeable. El acabado se conseguirá mediante un fratasado mecánico superficial. El hormigón irá pigmentado en superficie en color a decidir por la dirección de obra.

Las juntas, realizadas mediante corte con sierra radial no tendrán un espesor inferior a 8 mm y su profundidad será superior a 8 cm. La distancia entre juntas no será superior a 5 metros en ningún caso.

El hormigón que utilizar cumplirá con las condiciones establecidas en el apartado III.6 "Morteros y Hormigones"

##### **V.16.1 Preparación de la solera e impermeabilización**

Armar la solera con malla electrosoldada colocándola sobre separadores y nunca apoyarla directamente en el suelo. O bien utilizar fibras de acero o fibras de vidrio, para sustituir la labor de armado.

Las fibras de polipropileno ayudan a disminuir la fisuración superficial, pero no eliminan la necesidad de mallazo. Las fibras de Acero y las fibras de Vidrio permiten sustituir la armadura de la solera. Consultar con el equipo técnico de obra para ver la dosificación de sustitución.

Diseñar adecuadamente las pendientes de la solera para favorecer la evacuación de aguas pluviales o de riego.

##### **V.16.2 Vertido del hormigón**

Se usarán hormigones de consistencia adaptada a las características del terreno y al tipo de aplicación. No alterar esta consistencia antes del vertido.

No añadir ninguna adición en la obra al hormigón preparado en planta, tenga en cuenta que cualquier añadido que no conste en el albarán, exime de responsabilidad al fabricante de hormigón.

Respetar los espesores mínimos del hormigón para la solera, teniendo en cuenta la carga a la que va a ser sometido posteriormente el pavimento.

#### **V.16.3 Cuidados en el fraguado**

Tras el vertido se recomienda realizar actividades de curado que eviten la desecación precipitada del hormigón. Aplicar líquido de curado específico. Hidratar la superficie de la solera durante el fraguado, manteniendo el hormigón húmedo regando frecuentemente durante un mínimo de siete días.

#### **V.16.4 Fratasado**

Dada la pequeña superficie a pavimentar se usará fratasadora de aspas de manejo manual.

#### **V.16.5 Juntas de retracción**

Realizar juntas de retracción y dilatación de, al menos, un tercio del espesor de la solera, para evitar o reducir la posible fisuración y ejecutarla siempre dentro de las primeras 24 horas después del hormigonado. Sellar las juntas para evitar la entrada de agua.

### **V.17 Bordillos prefabricados de hormigón.**

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

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones" del PG-3 fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

A continuación, se define los bordillos a utilizar:

- Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo A2 achaflanado, de 9 cm y 10 cm de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, con 1 cm de bisel así como las características de las caras vistas.
- Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo A3 achaflanado, de 14 cm y 17 cm de bases superior e inferior y 28 cm. de altura, con 14 cm de bisel así como las características de las caras vistas.

Cumplirán lo dispuesto en el presente pliego, lo dispuesto en el art. 570 del PG-3., y lo dispuesto en la norma UNE EN 1340.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) en alineaciones rectas y de medio metro (0,5 m) en tramos curvos. Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

### **V.18 Pavimentos de baldosas.**

Las losas de hormigón prefabricado se colocarán mediante mortero M-1/6 de 2-3 cm y se lecharán para el sellado de las juntas.



Las operaciones son:

- Compactación del terreno de aportación de apoyo. Rasanteo y nivelación.
- Extendido de lámina de polietileno galga 200 gr/m<sup>2</sup>.
- Enconfrado de solera de hormigón.
- Colocación de mallazo.
- Hormigonado, vibrado y curado de la solera de hormigón. Se cuidará dar la pendiente adecuada.
- Ejecución de juntas en la solera de hormigón.
- Colocación de las baldosas mediante mortero de cemento.
- Lecheado de juntas y limpieza.

La ejecución de la solera de hormigón responderá a las exigencias de ejecución de los pavimentos de hormigón.

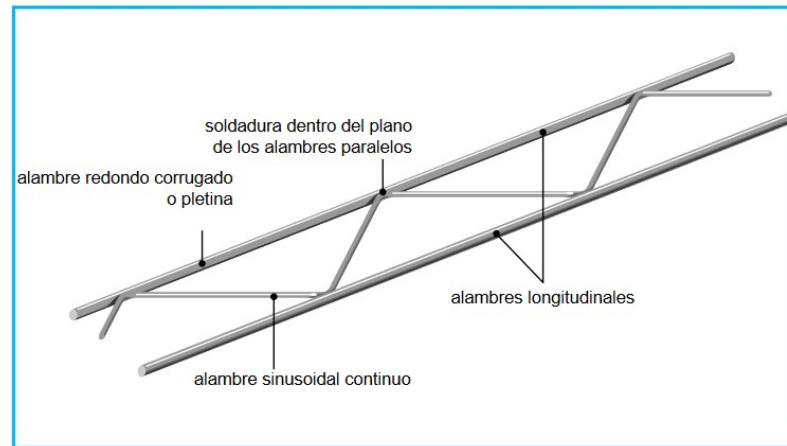
#### **4.1. Fábrica armada de bloques de hormigón prefabricado.**

Se define “fábrica” como un conjunto trabado de piezas asentadas con mortero, puede considerarse que nos encontramos ante un muro de “fábrica armada”, que es aquella fábrica en la que se colocan barras, mallas o armaduras, generalmente de acero, embebidas en mortero u hormigón, de modo que todos los materiales trabajan en conjunto.

Sobre la cimentación de hormigón armado convencional, de la que deberá sobresalir la armadura de refuerzo y espera, se colocarán los bloques prefabricados de hormigón asentados con mortero M-5. Conforme vayan subiendo las hiladas, deberán irse disponiendo las armaduras del trasdós y del intradós del muro, convenientemente atadas con la armadura de refuerzo.

Del mismo modo, deberá irse colocando la armadura continua triangular dispuesta en los tendeles entre piezas. La especial conformación triangulada de las armaduras de tendel tipo cercha, constituidas con dos alambres longitudinales de 4 mm de diámetro, soldadas entre sí y en su mismo plano con otro alambre diagonal en zig-zag, ofrece las mayores prestaciones técnicas de las armaduras prefabricadas de tendel. El endentado de los alambres longitudinales de las cerchas y su triangulación aumentan la adherencia y la transmisión de esfuerzos entre el mortero y el acero.

Las fábricas armadas regularmente con cerchas en los tendeles controlan la fisuración de la albañilería, ya que soportan las deformaciones impuestas debidas a dilataciones, contracciones, retracciones y expansiones, así como la flexión vertical y horizontal a la que pueda someterse la fábrica.



Detalle de armadura triangular de tendeles.

Estas cerchas deberán atarse a las armaduras verticales para garantizar el reparto de esfuerzos.

Una vez colocadas las piezas prefabricadas, se procederá al hormigonado interior de las mismas, que se llevará a cabo mediante hormigón HA-25/B/12/IIa, con tamaño máximo de árido 12 mm, de modo que rellene adecuadamente los huecos de las piezas. El vertido de este hormigón es importante porque deberá rodear completamente las armaduras colocadas.

Deberán disponerse juntas de dilatación verticales que permitan pequeñas deformaciones. Estas juntas se colocarán cada 5 m, y se rellenarán de material elástico de alta adherencia y durabilidad.

Deberán realizarse mechinales para evitar acumulaciones de agua en el trasdós que pudieran provocar empujes sobre el muro.

Puede consultarse el Manual Técnico de Normabloc (Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón) para conocer en detalle el diseño convencional de este tipo de muros.

### V.19 Mezcla bituminosa en caliente.

Se define como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. A efectos de aplicación de este artículo se emplearán en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm) cada uno. Con



cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado en función de la categoría de tráfico pesado, definida en la Norma 6.1- I.C. de Secciones de firme o en la norma 6.3- I.C. de Rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 543.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de la orden circular OC 21/2007.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo 543.2.2.

Los áridos de producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22; 16; 11; 2; 8; 5,6; 2; 0,500 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsadas, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesarios. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

## **V.20 Riego de adherencia.**

El ligante a emplear será una emulsión asfáltica C60 B3 ADH.

La dosificación del ligante a utilizar será 0,5 Kg/m<sup>2</sup>. Esta dosificación podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización del Ingeniero de Construcción.

La ejecución será realizada de acuerdo con el art. 531 del PG-3.



### **V.21 Riego de imprimación.**

El ligante a emplear será una emulsión asfáltica tipo C60 BF4 IMP.

La dosificación del ligante a emplear será de 1,5 Kg/m<sup>2</sup>. Esta dosificación podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización del Ingeniero de Construcción.

La ejecución será realizada de acuerdo con el art. 530 del PG-3.

### **V.22 Tuberías para alcantarillado.**

Esta unidad comprenderá la aportación, colocación y prueba de las tuberías necesarias para la evacuación de aguas fecales y pluviales.

Las tuberías cumplirán las características del Pliego General de Condiciones para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, para tuberías de hormigón y cumplirán con las prescripciones UNE 127010.

El contratista quede obligado a aportar los certificados de garantía que exija la Dirección Facultativa cuando las piezas sean prefabricadas.

Las tuberías irán sobre asiento de arena con un espesor de 10 cm, compactado al 95% del PM y se rellenará por capas de pequeño espesor hasta un recubrimiento mínimo de 20cm con el mismo material compactado. Los tubos serán uniformes y su superficie no tendrá irregularidades. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o duración.

La ejecución de las obras comprenderá las siguientes operaciones:

- Suministro del tubo.
- Preparación del asiento.
- Colocación y rejuntado de los tubos.
- Prueba de la tubería

En la preparación del asiento se incluirá la limpieza, nivelación y compactación del terreno natural, y la ejecución de un lecho de arena de 10cm de espesor.

La colocación de los tubos se hará en sentido ascendente.

La Dirección Facultativa podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier sección o de la totalidad de la tubería. Si estas pruebas revelan defectos de estanqueidad el Contratista está obligado a levantar y ejecutar de nuevo, a su cargo, las secciones defectuosas.

#### **V.22.1 Tuberías de U-PVC junta elástica**

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón con unión de campana con anillo elastomérico, o con tubos de fibrocemento con unión machihembrada con anillo elastomérico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación de los tubos.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.



El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 1$  mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.

En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Anchura de la zanja:  $\geq D$  nominal + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>.

#### Ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

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



Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reempresen los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

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

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

## **V.23 Arquetas y pozos de registro.**

### **V.23.1 Arquetas de acometida**

Serán de dos tipos:

De fábrica con ladrillo de ½ pie de espesor, unidos con mortero de cemento según plano de detalles correspondiente. El fondo de los imbornales se ejecutará con hormigón, formando un caz para la circulación de agua, y evitar el depósito de suciedad.

De tipo prefabricadas de hormigón sobre base de hormigón con  $f_{ck}=200$  N/mm<sup>2</sup>. El fondo de los imbornales se ejecutará con hormigón, formando un caz para la circulación de agua, y evitar el depósito de suciedad.



### **V.23.2 Imbornales**

Para su ejecución se utilizarán elementos prefabricados sobre base de hormigón con  $f_{ck}=200$  N/mm<sup>2</sup>. El fondo de los imbornales se ejecutará con hormigón, formando un caz para la circulación de agua, y evitar el depósito de suciedad.

#### Pozos de saneamiento

Los pozos de saneamiento se ejecutarán con hormigón prefabricado de 100 cm. de diámetro interior y de hasta 2,50 metros de altura. En su base se formará una solera de hormigón HM-20, ligeramente armada con mallazo.

El diámetro interior de los pozos será de 1,00 m y serán prefabricados de hormigón según UNE 127011 con pates forrados en polipropileno. Las tapas de estos pozos serán de fundición clase D400 EN-124 y llevarán grabado la inscripción de "saneamiento".

Las juntas se sellarán con mortero de cemento, al igual que el recibido de pates y de cerco de tapa.

### **V.24 Cruce de viales.**

Son las canalizaciones transversales que permiten los cruces de viales de todos los servicios. Se ejecutarán simultáneamente a la construcción de acometidas de alcantarillado.

Se ha de realizar su ejecución previa a la realización de la base granular, de esta manera se evitará la contaminación de la subbase

### **V.25 Redes de Media Tensión.**

#### **V.25.1 Canalizaciones.**

Se realizarán las canalizaciones subterráneas mediante tuberías de polietileno corrugado de 200 mm  $\varnothing$  según norma UNE-EN 50086 y ENDESA CNL002, así como la especificación Técnica de Materiales de ENDESA nº 6700144.

Las redes se instalarán discurriendo en todo su trazado por terrenos de acceso públicos, como viales o zonas verdes, "no construibles". Cuando vayan bajo aceras o zonas no accesibles al tráfico rodado, lo harán a una profundidad mínima de 0,8 metros medidos desde la generatriz superior del tubo hasta solería o revestimiento terminado, y aumentándose la profundidad a 1,0 metros y reforzándose con prisma de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor en los cruces de los viales o zonas aptas para el tráfico rodado. Se instalará una canalización vacía de las mismas características antes mencionadas para posibles ampliaciones de la instalación, indicada en los planos como "reserva".

Las instalaciones y puesta en obra de los tubos protectores deberán cumplir según ITC-BT-21 y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en la ITC-BT-19 y ITC-BT-20.

#### **V.25.2 Arquetas.**

Los registros se situarán en los cambios de dirección o de rasante, así como, a distancias no superiores a 40 m, en tramos rectos, y serán de los tipos A-1 o A-2, según se indica en el plano de planta. Sus muros de cerramiento se efectuarán en obra de fábrica de ladrillos de macizo de ½ pie en acera y de 1 pie en calzada.

Las arquetas serán del tipo A2 ó A1 con las dimensiones indicadas en planos y homologadas por



la Compañía Suministradora.

En la parte superior se colocará un marco, destinado a la fijación de la tapa y realizado perfil normalizado de hierro L.P.N. de 60 x 60 x 6 mm y fijado mediante garras adecuadas embutidas en la obra de fábrica de los cerramientos.

Las tapaderas serán de fundición de resistencia mínima D-400, colocándose en el fondo de todas las arquetas un lecho absorbente.

### **V.25.3 Conductores.**

Se utilizarán conductores de aluminio homogéneo, unipolares con secciones normalizadas de 240 mm<sup>2</sup>., con nivel de aislamiento 18/30 kV, el aislamiento será de polietileno reticulado químicamente (XLPE). Estos cables cumplirán además las características indicadas en las normas UNE 21.002 y 21.123.

Los cables serán de tipo de campo radial y unipolares para su más fácil manejo y reparaciones.

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) y su color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores. Deberán llevar grabado, de forma indeleble, cada 30 cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante, tal y como se indica las normas UNE 21.123 y RU 3.305.

Las pantallas de los cables de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Para las terminaciones se podrán utilizar para interior Kit terminal o cono deflector, debiéndose utilizar para exterior botella terminal de cono premoldeado o terminal para exterior con aisladores de porcelana.

Los empalmes estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producciones de vacíos superficiales, el aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzca daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Entra los ensayos a realizar debemos destacar:

Ensayo de medida de la resistencia eléctrica del conductor, ensayo de tensión, ensayo de puesta a tierra de comprobación de las medidas, todos ellos deben cumplir los mínimos establecidos.

### **V.26 Encofrados.**

#### **V.26.1 Definición**

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

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el



hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

Construcción y montaje.

Desencofrado.

Se recomienda el uso de encofrados metálicos, sin embargo el constructor propondrá al Director de Obra diferentes tipos y calidades de encofrados, teniendo éste la facultad de aceptar, rechazar o imponer cualquier tipo de encofrado que estime necesario.

En las distintas unidades definidas se incluyen las operaciones siguientes:

Preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.

Obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.

Montaje.

Productos desencofrantes y su aplicación.

Desencofrado.

Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, productos de aglomerados, etc., según la situación definitiva en la que queden y en todo caso deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

#### **V.26.2 Construcción y montaje.**

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de los distintos elementos rectos o de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.



Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

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

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.



Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

### **V.26.3 Desencofrado.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado. se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

### **V.27 Armaduras para hormigón armado.**

Serán barras corrugadas de límite elástico no menor de 500 N/mm<sup>2</sup> y cumplirá con el Código Estructural.

Las armaduras sufrirán un proceso de elaboración, con el fin de conseguir las formas indicadas en los planos de Proyecto o Instrucciones dadas por la Dirección Facultativa. Para el doblado se seguirá las indicaciones dadas en el Código Estructural.

Las armaduras se colocarán limpias de suciedad y óxido no adherente, debiendo quedar con el recubrimiento que señalen los planos del Proyecto, para lo cual irán soportadas las inferiores sobre pequeños tacos de hormigón o dispositivos especiales, y las superiores irán perfectamente ligadas a ellas, de forma que su separación permanezca invariable en todos los elementos estructurales.

En aquellas barras que hayan sido enderezadas, la parte que formó el codo se dispondrá en zonas que no sean de máximo trabajo y se procurará reducir al mínimo los empalmes de armaduras.

Cuando la Dirección Facultativa autorice al empalme por soldadura, ésta se realizará en una longitud no inferior a 15 veces el diámetro de las barras, y sobre barras de diámetro inferior a 25 mm. Las barras corrugadas de alta resistencia podrán soldarse únicamente previa autorización de la Dirección Facultativa, que la concederá después de realizar ensayos que demuestren que la resistencia a tracción de una barra soldada es al menos tan grande como la de la barra.

Estos ensayos de soldabilidad se realizarán en un laboratorio Oficial. Si resultaran satisfactorios,



se utilizará en obra el mismo procedimiento de soldadura y clase de electrodos que en los ensayos. De no resultar éstos satisfactorios, se prohibirá el uso de la soldadura en obra para las barras corrugadas.

Los anclajes extremos de las barras se realizarán por gancho, patilla, prolongación recta o cualquier otro método garantizado por la experiencia, teniendo en cuenta las indicaciones del Art. 40 de la EHE.

## **V.28 Hormigones.**

Los materiales que entran en su composición cumplirán las especificaciones que para cada uno de ellos se recogen en los correspondientes apartados del Capítulo III del presente Pliego, y los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliegos de Condiciones vigentes sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerado.

Para la ejecución del hormigonado, el Contratista deberá contar con la autorización del Contratista con la suficiente antelación.

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias en la dosificación de las diversas clases de áridos, para compensar el porcentaje de áridos extraños a cada clase que contengan los silos o acopios de áridos clasificados, y de esta forma asegurar que la curva granulométrica real del conjunto de los áridos quede en todo momento dentro de los límites exigidos.

Hormigón de limpieza: regularización y protección de tubos: Se extenderá en capas de 10 cm de espesor apisonándolo convenientemente, de forma que penetre en todos los huecos y terminándolo en una superficie rugosa y horizontal especialmente en el caso de apoyos de cimentaciones. Se emplearán hormigones de consistencia plástica y la resistencia especificada mínima será de 20 N/mm<sup>2</sup>.

### **V.28.1 Ejecución de las obras**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluyen, entre otras, las operaciones siguientes:

- Preparación del tajo.
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Puesta en obra del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Juntas de hormigonado.
- Cuidado del hormigón.
- Acabado del hormigón.

Observaciones Generales respecto a la ejecución.

#### **Preparación del tajo.**

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a



presión no inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndole a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-100 de 0,07 m de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre él, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón.

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala el Código Estructural.

Puesta en obra del hormigón.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor no sea superior al que permita su compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

#### **Compactación del hormigón.**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando



mantener el apartado vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

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

En el caso de parada imprevista de la suficiente duración para que el hormigón haya endurecido, la superficie de contacto será tratada de forma análoga a la de una junta de construcción.

#### **Juntas de hormigonado.**

Las juntas de hormigonado no previstas en los Planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporta hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince (15) días.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

#### **Curado del hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones



climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Código Estructural.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.), u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

#### **Acabado del hormigón.**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que cumplan las especificaciones señaladas para los distintos tipos de acabados.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones Generales respecto a la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el Proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el Proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

#### **Recubrimientos**

En función de los diferentes tipos de estructura, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los indicados al respecto por el Código Estructural, recogidos en los cuadros de materiales de los Planos de Proyecto. Se contará con el incremento de recubrimiento debido al tipo de control.



El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, siendo necesaria para ello la autorización correspondiente del Director de Obra.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

### **Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables**

#### Hormigonado en tiempo lluvioso.

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la densidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Eventualmente la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

#### Hormigonado en tiempo frío.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los dos grados centígrados (2 °C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

#### Hormigonado en tiempo caluroso.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso adoptarán medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigonado.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar las precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.



#### **V.28.2 Hormigón de limpieza.**

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,07 metros de espesor y calidad HM-15.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

#### **V.28.3 Hormigón en masa o armado en soleras**

Las soleras se verterán sobre encachados de piedra u hormigón de limpieza, los cuales deberán tener el perfil teórico y la compacidad indicados en los Planos de Proyecto, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm), o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón de regularización (hormigón de limpieza). Sus juntas serán las que se expresan en los Planos de Proyecto.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabados se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

#### **V.28.4 Hormigón armado en estructuras**

Tolerancias.

Desviación de la vertical en muros o ejes de pilares:  $+1/1.000$  de altura.

Desviación máxima de la superficie medida con regla de tres metros: 5 mm

Desviación máxima en la posición del eje de un muro respecto del teórico:

Alineación longitudinal 10 mm.

Alineación transversal 5 mm.

Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros: +10 mm.

Variación en dimensiones totales de estructura:  $+1/1.000$  de la dimensión.

Las estructuras prefabricadas tendrán tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto.

#### **V.28.5 Acabados superficiales de las obras de hormigón.**

Superficies encofradas.

Acabado clase E-1. (Hormigón oculto).

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrimiento con agua o tratamientos superficiales posteriores.

Los encofrados estarán formados por tabloncillos cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del



encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

Acabado clase E-2 (Hormigón visto).

Esta clase de acabado es de aplicación aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por paneles metálicos y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado tantas veces lo considere oportuno. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenas en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad.

Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

#### V.29 Señalización.

Las características geométricas de las señales a utilizar serán las siguientes:

Señal circular	Diámetro 0,90 metros
Señal triangular	Lado 0,90 metros
Señal cuadrada	Lado 0,90 metros
Señal octogonal	Doble apotema 0,90 metros

Las características técnicas de las señales serán las siguientes:

- Chapa de acero galvanizado de 1,8 mm.
- Pestaña de 25 mm.
- Símbolo no troquelado en chapa.
- Parte posterior: capa de pintura.
- Parte delantera: imprimación y esmalte normal en color.
- Lamina reflectante con el símbolo generalmente calado.
- Tornillería de acero cincado.
- Abrazadera de acero pregalvanizado de 1,8 mm
- Reflectancia nivel II



- Soportes de acero galvanizado

La pintura que utilizar en señalización horizontal será:

- Marcas longitudinales en pintura acrílica termoplástica en disolución, con 180 gr/m<sup>2</sup> de pintura y 60 gr/m<sup>2</sup> de microesferas, aplicada con maquinaria automática.
- Marcas transversales con pintura plástica en frío de dos componentes, con 270 gr/m<sup>2</sup> de pintura y 144 gr/m<sup>2</sup> de microesferas, aplicada manualmente.



## **CAPÍTULO VI. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **VI.1 Demoliciones.**

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

En el caso de demolición de aceras y pavimentos, el precio será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de acera o pavimento realmente demolida.

En el caso de redes de servicios, se medirán por ml realmente demolidos.

En el caso de demoliciones de carteles y unidades específicas, se abonarán conforme a los precios descompuestos.

En el precio de la unidad de obra en todo caso se incluye la carga en medio de transporte.

### **VI.2 Corte de pavimento.**

Se mide y abona por metros lineales (ml) realmente ejecutados, esta unidad incluye el premarcaje de la línea de corte y la limpieza de los residuos generados

### **VI.3 Trasplante de arbolado.**

Se abonará y medirá en unidades (ud) totalmente trasplantadas, incluyendo extracción del ejemplar del terreno, ensacado de las raíces, conservación intermedia, excavación del nuevo hoyo de plantación, colocación en él, relleno y primer riego.

### **VI.4 Desbroce y limpieza.**

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) desbrozados con la aprobación de la Dirección Facultativa. Se incluirá la tierra vegetal extraída en el proceso, la cual debe ser retirada para el correcto cimiento del vial.

### **VI.5 Excavación para la formación de la explanada.**

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados en cualquier tipo de terreno, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

Si durante las excavaciones aparecen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, los trabajos específicos que sea preciso ejecutar para eliminarlas se considerarán incluidas en los precios de excavación.

Para su vertido en terraplén será necesaria la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

Se entiende que el precio de la excavación incluye todos los materiales y operaciones para ejecutar correctamente la unidad, incluso la carga al elemento de transporte.

### **VI.6 Terraplenes.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados y compactados a su nivel definitivo, según los grados de compactación reflejados en Planos y Presupuesto, medidos por diferencias entre perfiles tomados antes y después de los trabajos.

Se entenderá que el precio del terraplén comprende la aportación de material procedente de la



traza o de préstamos, incluyendo en el precio el canon, la excavación y carga en préstamos, el transporte, extendido, humectación, compactación y nivelación del terraplén, y el refino de los taludes resultantes.

El precio incluye la adquisición, transporte, extendido, humectación y compactación del material, el refino y compactación de la explanada, y todos aquellos materiales y maquinaria necesarios para dejar la obra correctamente terminada, incluso la utilización de medios de compactación especiales para zonas singulares o el extendido a mano.

#### **VI.7 Transportes a vertedero.**

En el caso de las tierras, se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, siempre y cuando estos no estuviesen contemplados en el precio de la excavación.

Se incluye dentro del precio la descarga en gestor autorizado.

El precio a aplicar dependerá del tipo de elemento transportado (de nivel I o II).

#### **VI.8 Canon de vertedero.**

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de materiales realmente tratados, según justificación por albarán del Gestor.

El precio a aplicar dependerá del tipo de material tratado (nivel I o II).

#### **VI.9 Zahorra artificial.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre perfil teórico de planos una vez compactado.

El precio incluye la adquisición, transporte, extendido, humectación y compactación de la zahorra artificial, el refino y compactación de la explanada, y todos aquellos materiales y maquinaria necesarios para dejar la obra correctamente terminada, incluso la utilización de medios de compactación especiales para zonas singulares o el extendido a mano.

#### **VI.10 Pavimento de aceras.**

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El precio incluye la limpieza de la superficie de apoyo, el lechado de juntas y la formación de la barbacana en los pasos de peatones.

#### **VI.11 Soleras de hormigón.**

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados.

El precio incluye el rasanteo y compactación del suelo de apoyo, el extendido de la lámina galga 200 mm, el encofrado de la solera, la colocación de un mallazo de 15 cm y diámetro 6 mm, el vertido y nivelación del hormigón, su compactación, su curado y la formación de juntas.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidad superiores a las tolerables, que serán en cualquier caso por cuenta del contratista.



#### **VI.12 Bordillos.**

Se medirán y abonarán por metro lineal (ml) colocado realmente, quedando incluidos en este precio tanto el hormigón de base dispuesto según planos como el mortero necesario para el rejuntado.

#### **VI.13 Mezcla bituminosa en caliente.**

Se abonará por toneladas (Tn) obtenidas multiplicando la anchura señalada para la capa en los planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada y el espesor, y multiplicando por la densidad de la mezcla. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los planos de Proyecto.

No se abonará el traslado de maquinaria para extendidos superiores a 300 tn, de cualquier tipo de mezcla.

#### **VI.14 Riego de adherencia.**

El ligante se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, con la dosificación requerida. Los bordillos deberán quedar protegidos durante el proceso de ejecución de modo que no queden manchados por encima del bisel del bordillo.

#### **VI.15 Riego de imprimación.**

El ligante se abonará por metros cuadrados (M<sup>2</sup>) realmente ejecutado en obra, con la dosificación requerida. Los bordillos deberán quedar protegidos durante el proceso de ejecución de modo que no queden manchados por encima del bisel del bordillo.

#### **VI.16 Excavación en zanjas y pozos de saneamiento.**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados y la medición de la excavación se realizará sobre los perfiles teóricos de proyecto, no habiendo lugar al abono de la sobreexcavación, quedando incluido dentro del precio el agotamiento y entibación de las mismas, así como el calzado de los servicios existentes. El precio fijado en el proyecto será independiente de las características geotécnicas del terreno.

#### **VI.17 Relleno de zanja.**

La medición del relleno de las zanjas se hará de acuerdo con las secciones tipo teóricas definidas en proyecto y el abono se hará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

En el precio del relleno se encuentran incluidos la aportación de materiales procedentes de préstamos, incluida su excavación y transporte, la compactación por tongadas no superiores a 30 cm de espesor obteniendo una densidad superior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

#### **VI.18 Tuberías de saneamiento.**

Se abonarán por los metros de longitud (ml), según el diámetro del tubo y según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.



Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada, así como las pruebas de inspección por videocámara que se llevarán a cabo tras la compactación de la capa de zahorra del firme.

Dentro del precio se encontrarán incluidos el suministro de los tubos, ejecución de juntas, las piezas especiales y la confluencia con los pozos, y las pruebas finales de estanqueidad y presión y sus medios auxiliares.

El material de asiento o lecho de arena no queda incluido dentro del precio unitario.

#### **VI.19 Arquetas y pozos de registro.**

##### **Arquetas y pozos.**

En esta unidad está incluida el cerco y tapa de fundición, salvo indicación en contra en el Presupuesto, así como todos los medios necesarios para alcanzar la altura necesaria y los pates en caso de los pozos. Se encuentra incluidas en esta unidad el enfoscado interior, el recibido de tubos, la losa inferior y la formalización de canaleta a media caña, los pates de acero forrados de polipropileno y los ladrillos necesarios para la altura precisa.

Los pozos y las arquetas se abonarán por unidades (ud). No se abonarán las unidades de pozo y arqueta hasta que no esté recibido el cerco y colocada la tapa. Asimismo, queda incluido dentro de la unidad el coste de personalización de arquetas según indique la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra recogidas dentro del apartado de obras de reparación, que se refieren a limpieza de arquetas enfoscado de arquetas, reposición de marcos y tapas se miden y abonan en función de las distintas unidades que lo componen.

##### **Imbornales.**

Son los elementos que se ejecutarán para la recogida de la escorrentía superficial de los viales.

Se situarán comprobando que se colocan en los puntos más bajos de la calzada aunque no coincidan con las referencias de los planos.

Se medirán y abonarán por unidades completamente terminadas. En esta unidad se encuentra incluida la rejilla, la arqueta de recogida, el sifón, la tubería de conexión con los pozos de los colectores generales, así como la excavación, asiento, relleno y compactación de la zanja.

Los imbornales que requieren reparación de marco o tapa se miden por unidades (ud) y se abonan en función de las unidades que lo componen.

#### **VI.20 Cruce de viales.**

Salvo indicación en contrario, los cruces de viales se medirán por metros lineales (ml) realmente ejecutados y dentro de la unidad de conducción a que pertenezcan. Se considera, salvo indicación en contrario del presupuesto, que la protección de la tubería en el cruce se encuentra incluida en el precio de la tubería.

#### **VI.21 Redes de media tensión.**

##### **Canalizaciones.**

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, incluso la protección de los tubos necesarios, la cinta de señalización y el alambre guía incluso.

No se incluye en el precio la excavación, la nivelación, el relleno y compactación de la zanja, ya



que se miden por separado.

**Arquetas.**

Se medirán y abonarán por Uds. completamente terminadas realmente ejecutado. El precio incluye la excavación necesaria, la arqueta, cerco y tapa según indicación de la D.T.

**Conductores.**

Se medirán y abonarán por ml. completamente terminadas realmente ejecutado.

**VI.22 Redes de alumbrado público.**

**Canalizaciones.**

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, incluso la protección de los tubos necesarios, la cinta de señalización y el alambre guía incluso.

No se incluye en el precio la excavación, la nivelación, el relleno y compactación de la zanja, ya que se miden por separado.

**Arquetas.**

Se medirán y abonarán por Uds. completamente terminadas realmente ejecutado. El precio incluye la excavación necesaria, la arqueta, cerco y tapa según indicación de la D.T.

**Conductores.**

Se medirán y abonarán por ml. completamente terminadas realmente ejecutado.

**VI.23 Luminarias.**

Se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas y funcionando.

Las luminarias serán completamente nuevas y responderán al criterio de la D.F.

**VI.24 Encofrados.**

Se medirán y abonarán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de encofrado en cada tipo empleado en obra, deducidos de los planos de construcción, por las superficies de hormigón que han de contener.

Incluye, igualmente, el precio unitario las operaciones de encofrado, desencofrado, limpieza de encofrado, cimbras y cuantas operaciones se requieran para que las obras sean acordes con los planos de construcción y el Pliego de Condiciones.

**VI.25 Hormigones.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción.

El control de calidad se realizará según el Código Estructural. La exigencia por parte del Ingeniero Director de las obras de la adición de colorantes no dará lugar a la variación en el precio.

**VI.26 Aceros.**

Se medirá y abonará por Kg de cada uno de los redondos colocados en la estructura, medidos sobre los planos de construcción.



### **VI.27 Señalización.**

La señalización, tanto horizontal como vertical, de todo el proyecto, será medida y abonada de acuerdo con los precios unitarios del proyecto. Se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra todo el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldaduras, pinturas, hincas, etc., no habiendo lugar, en ningún caso, a su abono independiente.

La medición y abono de las marcas viales longitudinales se hará por metros lineales (ml) realmente pintados. La medición y abono de las marcas viales en cebra se hará por unidades (ud) y por metros cuadrados (m2), de acuerdo con los precios unitarios.

Málaga, marzo de 2023.

EL AUTOR DEL PROYECTO.

Enrique de la Torre Lara.  
ICCP. Colegiado N°16.917.