



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BOHONAL DE IBOR

PAVIMENTACION Y REDES EN BOHONAL DE IBOR (CACERES)



PROYECTO DE PAVIMENTACION Y REDES EN C/ Las Bodegas – La Charca – La Fragura DE BOHONAL DE IBOR (CÁCERES)

TÉCNICO:

Constancio González Gordo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 19589

EMPRESA CONSULTORA:

Bártica Consultores S.L.
c/ Picos de Europa, 1, 1º C
10600 Plasencia (Cáceres)





ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA y JUSTIFICATIVA
 - 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - 1.2. AGENTES QUE INTERVIENEN
 - 1.3. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA OBRA
 - 1.4. SITUACIÓN Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA
 - 1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 1.6. VIABILIDAD URBANÍSTICA Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
 - 1.7. SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES
 - 1.8. JUSTIFICACION DE OTRAS NORMATIVAS
 - 1.9. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
 - 1.10. ACCIONES SISMICAS
 - 1.11. NORMATIVA SECTORIAL
 - 1.12. ESTUDIO ECONÓMICO. ACTUAC. CON POSTERIOR EXPLOTACIÓN PÚBLICA
 - 1.13. CONDICIONES CONTRACTUALES. JUSTIFICACIÓN DE LA LCSP 9/2017
 - 1.14. OTROS APARTADOS

2. ANEJOS
 - 2.1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - 2.2. ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 2.3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD / ESTUDIO DE SEG. Y SALUD
 - 2.4. PLAN DE OBRAS
 - 2.5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - 2.6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 2.7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
 - 2.8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. DOCUMENTO AMBIENTAL
 - 2.9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - 2.10. ACCESIBILIDAD



DOCUMENTO Nº2 PLANOS

Nº PLANO	NOMBRE DE PLANO	ESCALA
01	UBICACIÓN	1/100000
02	EMPLAZAMIENTO	1/2000
03	PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL	1/250
04	PLANTA GENERAL. ESTADO REFORMADO	1/250
05.1	RED DE SANEAMIENTO. ESTADO ACTUAL	1/200
05.2	RED DE SANEAMIENTO. ESTADO REFORMADO	1/200
06.1	RED DE ABASTECIMIENTO. ESTADO ACTUAL	1/200
06.2	RED DE ABASTECIMIENTO. ESTADO REFORMADO	1/200
07.1	DETALLES. POZOS DE REGISTRO	1/25
07.2	DETALLES. ARQUETAS	1/25
07.3	DETALLES. ZANJAS	1/20
07.4	DETALLES. SECCIONES Y SEÑALIZACION	1/30

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.1.- MEDICIONES AUXILIARES
- 4.2.- MEDICIONES
- 4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4.4.- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.5.- PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.6.- PRESUPUESTOS GENERALES

OTROS DOCUMENTOS ADJUNTOS

SEPARATAS DE TRAMITACION SECTORIAL



DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

CAPÍTULO I	8
1. CONSIDERACIONES GENERALES	8
1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	8
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.3. DISPOSICIONES APLICABLES.....	8
1.4. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	11
1.5. COMUNICACIONES.....	11
1.6. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	11
1.7. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN	11
1.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	12
1.9. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN.....	12
1.10. CLASIFICACIÓN Y CATEGORÍA DEL CONTRATISTA.....	12
1.11. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....	12
1.12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	12
1.13. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	13
1.14. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	13
1.15. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	14
1.16. PROGRAMA DE TRABAJO	14
1.17. INICIO DE LAS OBRAS	14
1.18. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	15
1.19. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS	15
1.20. ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	15
1.21. PRUEBA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	16
1.22. PRUEBAS DE TALLER.....	16
1.23. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS	16



1.24. DAÑOS Y PERJUICIOS	17
1.25. OBJETOS ENCONTRADOS	17
1.26. ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES.....	17
1.27. PERSONAL DEL CONTRATISTA	17
1.28. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	17
1.29. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	17
1.30. TRAMITACIONES OFICIALES	18
1.31. CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA.....	18
1.32. SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA	18
1.33. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	18
1.34. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.....	19
1.35. OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO	20
1.36. OMISIONES/CONTRADICCIONES DEL PROYECTO	20
1.37. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	20
1.38. CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	20
1.39. PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN	21
1.40. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	21
1.41. MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	21
1.42. PLAZO DE GARANTÍA.....	21
CAPÍTULO II	23
2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES BÁSICOS	23
2.1. CEMENTOS.....	23
2.1.1. CONDICIONES GENERALES.....	23
2.1.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	24
2.1.3. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN	24
2.1.4. CONTROL DE CALIDAD	24
2.1.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	24
2.2. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	25
2.2.1. MATERIALES.....	25
2.2.2. EQUIPOS.....	25
2.2.3. EMPLEO	25
2.2.4. SUMINISTRO	26
2.2.5. ENVASADO	26
2.2.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA	26



2.2.7. RECEPCIÓN	27
2.3. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES	27
2.3.1. MATERIALES.....	27
2.3.2. CONDICIONES DEL SUMINISTRO	27
2.3.3. ALMACENAMIENTO.....	28
2.3.4. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN	28
2.3.5. RECEPCIÓN	28
2.4. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO	29
2.4.1. MATERIALES.....	29
2.4.2. EQUIPOS.....	29
2.4.3. EMPLEO	30
2.4.4. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	30
2.4.5. INSTRUCCIONES DE USO.....	31
2.4.6. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD	31
2.5. TUBERÍAS	32
2.5.1. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS	32
2.5.2. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA.....	32
2.5.3. PRUEBAS DE TUBERÍA INSTALADA.....	33
2.5.4. TUBERÍA DE POLIETILENO.....	35
2.5.5. TUBERÍA DE PVC.....	36
2.5.6. ARQUETAS Y POZOS	36
2.5.7. JUNTA EN LAS TUBERÍAS.....	37
CAPÍTULO III	38
3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LAS UNIDADES DE OBRA ..	38
3.1. GENERALIDADES.....	38
3.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	38
3.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	39
3.4. RELLENOS LOCALIZADOS	40
3.5. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	40
3.6. ZAHORRAS.....	40
3.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	42
CAPÍTULO IV	44
4. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	44
4.1. GENERALIDADES.....	44
4.1.1. ORDEN DE EJECUCIÓN	44
4.1.2. EQUIPOS A EMPLEAR.....	44
4.1.3. MÉTODOS DE TRABAJO	44
4.2. DESBROCE DEL TERRENO.....	45
4.2.1. ELIMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE.....	45



4.2.2. RETIRADA Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES OBJETO DEL DESBROCE	45
4.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN	46
4.3.1. ESCARIFICACIÓN.....	46
4.3.2. COMPACTACIÓN.....	46
4.4. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.....	46
4.5. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	47
4.5.1. DRENAJE	47
4.5.2. TIERRA VEGETAL	47
4.5.3. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN	47
4.5.4. EXCAVACIÓN EN ROCA	48
4.5.5. PRÉSTAMOS Y CABALLEROS.....	48
4.5.6. TALUDES.....	49
4.5.7. CONTACTOS ENTRE DESMONTES Y TERRAPLENES.....	49
4.6. EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS	50
4.6.1. ENTIBACIÓN.....	50
4.6.2. DRENAJE	50
4.6.3. TALUDES.....	51
4.6.4. LIMPIEZA DEL FONDO.....	51
4.6.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.....	51
4.7. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	51
4.7.1. TOLERANCIA DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.....	51
4.8. ZAHORRAS.....	52
4.8.1. TOLERANCIA DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.....	54
4.9. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	54
4.9.1. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	54
4.9.2. ENTREGA DEL HORMIGÓN.....	55
4.9.3. VERTIDO DEL HORMIGÓN.....	55
4.9.4. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	56
4.9.5. HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES	56
4.9.6. JUNTAS.....	57
4.9.7. CURADO DEL HORMIGÓN	58
CAPÍTULO V.....	59
5. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (REDES DE INFRAESTRUCTURAS).....	59
5.1. CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES	59
5.1.1 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES.....	59
5.1.2. ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS.....	60
5.1.3. ANCHURA DE LAS ZANJAS.....	60
5.1.4. APERTURA DE LAS ZANJAS.....	60
5.1.5. REALIZACIÓN DE LA ZANJA.....	60
5.1.6. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA, MONTAJE DE TUBOS Y RELLENOS.....	61
5.1.7. RELLENO DE LA ZANJA	62
5.1.8. PRUEBAS POR TRAMOS	63
5.1.9. REVISIÓN GENERAL	64
5.2. CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO.....	64



5.2.1. TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES.....	64
5.2.2. ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS.....	64
5.2.3. MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS.....	66
5.2.4. JUNTAS.....	67
5.2.5. SUJECIÓN Y APOYO EN CODOS, DERIVACIONES Y OTRAS PIEZAS	67
5.2.6. OBRAS DE FÁBRICA.....	68
5.2.7. LAVADO DE TUBERÍAS.....	68
5.2.8. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	68
5.3. CONDUCCIONES DE TELEFONÍA	70
5.3.1. OBJETO.....	70
5.3.2. DEFINICIONES.....	70
5.3.3. CANALIZACIONES.....	71
5.4. CONDUCCIONES DE BAJA TENSIÓN	73
5.4.1. OBJETO.....	73
5.4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN	75
5.4.3. INSTALACIONES DE ENLACE	75
5.4.4. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	75
5.4.5. MATERIALES PARA REDES AÉREAS	76
5.4.6. MATERIALES PARA REDES SUBTERRÁNEAS	77
5.5. CONDUCCIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO	83
5.5.1. OBJETO.....	83
5.5.2. CAPACIDAD, PUNTOS DE LUZ Y CONEXIÓN CON RED DE BAJA TENSIÓN	84
5.5.3. COLUMNAS Y BRAZOS DE LUMINARIAS.....	84
5.5.4. LUMINARIAS	85
CAPÍTULO VI.....	86
6. FORMAS DE MEDICIÓN Y ABONO	86
6.1. GENERALIDADES.....	86
6.2. EXCESO DE OBRA	86
6.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA.....	86
6.4. MEDICIÓN POR PESAJE DIRECTO.....	87
6.5. PRECIOS.....	87
6.6. ABONO DE OBRA INCOMPLETA	87
6.7. REVISIÓN DE PRECIOS	88
CAPÍTULO VII.....	89
7. DISPOSICIONES GENERALES.....	89
7.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	89
7.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA	89
7.3. ÓRDENES AL CONTRATISTA	89



7.4. LIBRO DE INCIDENCIAS	90
7.5. SEGURIDAD Y SALUD.....	90
7.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	90
7.7. PLAZO DE GARANTÍA	90
7.8. RESCISIÓN DE OBRA	91
7.9. LIBRO DE ÓRDENES	91
7.10. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	91
7.11. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DE CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	91
7.12. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA.....	92
7.13. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN	92
7.14. DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA.....	92
7.15. PRUEBAS GENERALES PREVIAS A LA RECEPCIÓN.....	93
7.16. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	93
7.17. MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	93
7.18. CONDICIONES LOCALES	94



CAPÍTULO I

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto describir y regular la ejecución de las obras definidas en este Proyecto de "PAVIMENTACIONES Y REDES EN BOHONAL DE IBOR", actuación financiada por la Diputación Provincial de Cáceres, estando designada con el número de obra PRY23-2020.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que forman este Proyecto son las descritas en los Documentos siguientes:

- Nº 1: MEMORIA
- Nº 2: PLANOS
- Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS
- Nº 4: PRESUPUESTO

En la Memoria se indica una descripción de las obras a realizar, teniendo en cuenta que las actuaciones podrán tener ligeras adecuaciones condicionadas por el criterio de ejecución que se adopte y los medios de que se dispongan.

1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las condiciones particulares que pueda contener este Pliego de Condiciones, serán también de aplicación las contenidas en la legislación general que seguidamente se relaciona, así como cualquier otra no mencionada que pudiera ser objeto de aplicación y se encuentre en vigor:

- * Ley de Contratos del Sector Público, Ley 30/2007 de 30 de octubre (B.O.E. 261).
- * Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, en cuanto no se oponga a la Ley 30/2007.
- * Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre), en cuanto no se oponga a la Ley 30/2007.
- * Real Decreto Legislativo 931/1.986 de 2 de mayo para adaptar la Ley de Contratos del Estado a las Directivas de la CEE, en cuanto no se oponga a la Ley 30/2007.
- * Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado: Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, (B.O.E. de 16 de febrero de 1971).
- * Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación del presente Proyecto.
- * Ley Reguladora de Agrupaciones y Uniones Temporales de Empresas: Ley 18/1982, de 26 de mayo.
- * Redacción de textos completos: Orden Circular 223/69 sobre redacción de Proyectos completos.
- * Patrimonio Histórico Español: Ley 13/1985, de 25 de junio (B.O.E. de 29 de Junio), desarrollada parcialmente por el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero (B.O.E. de 28 de enero).



- * Unidades legales de medida: Real Decreto 1317/1989, de 27 de octubre (B.O.E. de 3 de Noviembre).
- * Ley de Carreteras (del Estado): Ley 35/2015.
- * Ley de Carreteras de Extremadura: Ley 7/1995, de 27 de abril.
- * Reglamento General de Carreteras: Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre (B.O.E. de 23 de septiembre).
- * Reglamento General de Circulación: Real Decreto 13/1992, de 17 de enero (B.O.E. de 31 de enero).
- * Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, Dirección General de Carreteras (1975).
- * Ley del Suelo.
- * Ley de Aguas: Ley 46/1999, de 13 de diciembre (B.O.E. de 6 de noviembre), que modifica la ley 29/1985, de 2 de agosto (B.O.E. de 8 de agosto).
- * Ley de Ordenación de la Edificación: Ley 38/1999, de 5 de noviembre (B.O.E. de 6 de noviembre).
- * Evaluación de Impacto Ambiental: Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio y su Reglamento: Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre (B.O.E. 5 de octubre).
- * Reglamentos y normativas urbanísticas municipales que sean de aplicación.
- * Instrucción 3.1-IC, Trazado. Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 2 de febrero de 2000).
- * Instrucción 6.1-IC sobre secciones de firme (Orden Ministerial de 28 de noviembre de 2003 (B.O.E. 297 de 12 de diciembre).
- * Revisión de artículos del PG-3/75 sobre materiales para firmes: Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986 (B.O.E. de 5 de septiembre).
- * Revisión de artículos del PG-3/75 sobre ligantes hidrocarbonados: Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (B.O.E. de 3 de febrero), posteriormente modificada por la Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (B.O.E. de 18 de mayo).
- * Revisión de artículos del PG-3/75 sobre conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados: Orden de 27 de diciembre de 1.999 (B.O.E. de 22 de enero de 2000).
- * Revisión del artículo del PG-3/75 sobre desarrollo y control de obras: Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989 (B.O.E. de 9 de octubre).
- * Orden Circular 299/89 T, de 23 de febrero de 1989, sobre mezclas bituminosas en caliente.
- * Orden Circular 311/90 C y E, de 20 de marzo, sobre pavimentos de hormigón vibrado.
- * Orden Circular 322/97, de 24 de febrero, sobre ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor (con nuevos artículos a añadir al PG-3/75).
- * Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas de 1978: Dirección General de Carreteras, M.O.P.U.
- * Recepción definitiva de obras, en la que se fijan criterios sobre regularidad superficial y se exige su cumplimiento. Orden Circular 308/89 C y E, de 8 de septiembre.
- * Programa para regulación de pavimentos bituminosos. IC 594, 1990.
- * Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central: Orden de 21 de diciembre de 1.995, B.O.E. de 9 de enero de 1996, del Ministerio de Industria y Energía.
- * Instrucción de Hormigón Estructural, EHE: Real Decreto 2661/1.998, de 11 de diciembre (B.O.E. del 3 de enero de 1999), modificado por Real Decreto 996/1999 de 11 de junio.
- * Instrucción 8.1-IC, Señalización vertical: Orden de 28 de diciembre de 1.999 (B.O.E. de 29 de enero de 2000).
- * Recomendaciones para la señalización informativa urbana (publicadas en noviembre de 1981 por la AIMPE).
- * Catálogo de señales de circulación (publicado en noviembre de 1986).
- * Señalización de obras: Orden Circular 301/89 T, de 27 de abril.
- * Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. IC.980 (Ministerio de Fomento, 1997).



- * Señalización móvil de obras. IC.979 (Ministerio de Fomento, 1997).
- * Señalización de las obras que dificulten la circulación vial: Real Decreto nº 13/92 de 17 de enero de 1992 (B.O.E. de 31 de enero, y rectificación en B.O.E. de 11 de marzo)
- * Reglamento electrotécnico de Baja Tensión: Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- * Reglamento del Ministerio de Industria sobre Autorizaciones de Instalaciones Eléctricas, de 20 de octubre de 1966.
- * Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, B.O.E. de 27 de diciembre).
- * Reglamento de Explosivos (Real Decreto 2114/1978 de 2 de marzo, B.O.E. de 7 de septiembre).
- * Instrucción para la Recepción de cementos RC-97: Real Decreto 776/1997 de 30 de mayo. (B.O.E. de 13 de junio).
- * Pliego General para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88.
- * Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de Poblaciones (Servicio de Publicaciones del Centro de Estudios Hidrográficos de la Dirección General de Obras Hidráulicas, diciembre de 1977).
- * Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimientos de agua: Orden de 28 de julio de 1974. (B.O.E. de 2 y 3 de octubre).
- * Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Tuberías de Saneamiento de Agua de Poblaciones: Orden de 15 de septiembre de 1986 (B.O.E. de 22 y 23 de septiembre).
- * Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón (de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento).
- * Instrucciones del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado.
- * N.T.E. Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento.
- * N.T.E. Instalaciones de Fontanería: Riego.
- * N.T.E. Instalaciones de Salubridad: Alcantarillado.
- * Nueva redacción de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, en donde se fijan los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial: Real Decreto 982/1987, de 5 de junio (B.O.E. de 30 de julio).
- * Se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 68, apartado 1.a, del Reglamento General de Contratación del Estado, redactado por el Real Decreto 982/1987, de 5 de Junio: Orden Ministerial de 23 de noviembre de 1.987 (B.O.E. de 1 de diciembre).
- * Normalización de los documentos a entregar por los Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos: Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto.
- * Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación: disposiciones reguladoras específicas de acreditación en área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales: Orden de 5 de Julio de 1990 (B.O.E. de 4 de septiembre).
- * Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. (Publicado en 1978).
- * Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras (documento interno, 1990).
- * Ley 8/1997, de 18 de junio, de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura, y Decreto 8/2003, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura.
- * Normativa del Ministerio de la Vivienda.
- * Métodos de ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. (M.E.I.E.T.).
- * Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios Experimentales de Obras Públicas: Orden de 31 de diciembre de 1958.



* Normas NBE, NTE, UNE, DIN, ASTM, ASME, ANSI Y CEI.

El contratista será el único responsable de las consecuencias acaecidas por las transgresiones a los reglamentos enumerados y otros de aplicación, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de Obra para las objeciones que considere procedentes al respecto. En los casos en que la normativa no contenga indicaciones expresas, se procederá bajo la interpretación de la Dirección de Obra.

1.4. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u ordene el Director de las obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones.

Todas las obras se ejecutarán ateniéndose siempre a las normas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en el Pliego y normativa referenciada las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se estará a lo que la costumbre ha sancionado como reglas de buena construcción.

1.5. COMUNICACIONES

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Director de Obra y, a su vez, estará obligado a devolver a aquel los originales o una copia de las órdenes que reciba, firmando al pie el "enterado".

1.6. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a los Técnicos que se designen por quien la contrate.

1.7. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN

La Administración nombrará en su representación a una Dirección Técnica de Obras, cuya misión será la de dirigir y controlar la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto. Este representante, Director de Obra, será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, indistintamente. El Director de Obra tendrá a su cargo el personal que se estime oportuno, pudiendo delegar el control y vigilancia de las obras en la persona que designe.

El Contratista de las mismas estará obligado a prestar su máxima colaboración a la Dirección Técnica para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.



1.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o a sus delegados toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, comprobaciones, mediciones, pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra y maquinaria de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, permitiendo el acceso a todas las partes de las obras o sus instalaciones, lugares en donde se almacenen acopios o se realicen trabajos para las obras, obligándose a ello en los contratos particulares que se pudieran suscribir con cualquier suministrador, informando de ello a la Dirección de obra.

1.9. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN

En virtud de lo establecido en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, la Administración, en el caso que proceda, podrá incluir modificaciones al Proyecto que pasarán a ser ejecutivas, dentro de los márgenes y en las condiciones y supuestos establecidos legalmente.

1.10. CLASIFICACIÓN Y CATEGORÍA DEL CONTRATISTA

En caso de ser exigido, el Contratista se encontrará clasificado en lo que al respecto se indique en la Memoria (o Anejos) del Proyecto o bien sea establecido por el órgano contratante.

1.11. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o a un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, indistintamente, para asumir la Jefatura de las obras que se ejecuten y actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Se le denominará Jefe de Obra. El Jefe de Obra será el interlocutor del Contratista ante la Dirección de Obras, recibiendo las comunicaciones y órdenes de ésta, sin perjuicio de que eventualmente lo pueda ser cualquier otro trabajador por cuestiones puntuales.

El Jefe de Obra será propuesto por el Contratista al Director de Obra para su aceptación. Una vez aceptado, no podrá ser cambiado por el Contratista sin el consentimiento del Director de Obra.

El Director de Obra podrá decretar la no iniciación de los trabajos en el caso de no existir Jefe de Obra, bien porque no haya sido propuesto o porque no haya sido aceptado.

1.12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que se indique a los efectos en la Memoria (o Anejos) o designe el órgano contratante, contando a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.



1.13. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al finalizar las obras todas las edificaciones e instalaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, vestuarios, comedores, viviendas e instalaciones sanitarias. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Director de Obra en lo que se refiere a su ubicación, cotas... y, en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Si, previo aviso, en un plazo de treinta días a partir de éste, la contrata no hubiese retirado todas sus instalaciones, herramientas, materiales... después de la terminación de las obras, la Administración puede ordenar su retirada a cargo de la contrata.

1.14. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, a no ser que se disponga específicamente algo en otro sentido en algún aspecto concreto en este Pliego.

Los documentos contractuales serán los siguientes:

- . MEMORIA.
- . PLANOS.
- . PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES.
- . CUADROS DE PRECIOS.

Los documentos informativos serán:

- . MEDICIONES.
- . PRESUPUESTOS.

Los datos sobre estudios previos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, cálculos, justificación de precios y, en general, todos los que se incluyan en la Memoria o como Anejos a ella, salvo indicación expresa y concreta en este Pliego de lo contrario, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión y unas suposiciones fundadas, pero sin embargo, ello no supone responsabilidad sobre la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Las mediciones, y presupuestos que se generan a partir de ellas, son datos sujetos a las modificaciones propias de la obra realmente ejecutada, recogiendo las alteraciones habidas en los ajustes de las mediciones.



1.15. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La ejecución del contrato de obras comenzará con el Acta de Comprobación de Replanteo.

Dentro del plazo de treinta días a partir de la firma del contrato de la adjudicación definitiva de las obras, se iniciarán en presencia del adjudicatario o de su representante los trabajos de la comprobación del replanteo de las obras, formalizándose al firmar la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo, que reflejará la conformidad del replanteo respecto al Proyecto adjudicado. Si surgiesen cuestiones de relevancia que supongan alteración sobre lo establecido en Proyecto o redefinición del mismo, prevalecerá la decisión del órgano contratante sobre la redacción de un nuevo documento, siendo por cuenta del contratista todos los gastos derivados de ello, en el que se mantendrán los precios del Proyecto.

Se actuará con el mismo criterio que lo establecido por la Ley 30/2007 del Sector Público, así como el Artículo 140.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, por lo que el representante de la empresa adjudicataria, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, podrá hacer las observaciones que estime pertinentes sobre la ejecución de las obras. Según la dirección lo considere, decidirá el inicio o suspensión del comienzo de las obras proyectadas.

Si procediese este segundo caso, la dirección lo justificará en la propia Acta e indicará las actuaciones a seguir para posibilitar el inicio de los trabajos. El comienzo definitivo se recogerá mediante la firma de un Acta de Inicio de Obras.

1.16. PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro del mes siguiente a la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, el Contratista presentará un programa de trabajo de las mismas.

El programa de trabajo consistirá en el desarrollo detallado de un Plan de Obras, incluyendo las modificaciones a que pudiera haber lugar y resultaren plasmadas en la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, o de las órdenes escritas del Director de las Obras, e incluirá los siguientes puntos:

- . Fijación de las clases de obras que integran el Proyecto e indicación del volumen de las mismas.
- . Estimación en días útiles de trabajo de los plazos parciales de las diversas clases de obras.
- . Valoración mensual y acumulada sobre los precios de licitación.
- . Gráfico de las diversas actividades en un diagrama de espacios- tiempos.

Cuando en el programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el programa deberá ser contradictoriamente aprobado por el Contratista y el Director de Obra.

1.17. INICIO DE LAS OBRAS

La fecha de comienzo de las obras será, a todos los efectos, la que figure en la firma del Acta de Replanteo (o la del Acta de Inicio de Obras, en su caso).



El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria que se compromete a aportar en la licitación y que la Administración, o sus representantes, consideren necesarios para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que han de utilizarse, no debiendo retirarse sin el conocimiento expreso de la Dirección de Obra, y debiendo ser reemplazadas por otras de similares características a las de las máquinas averiadas o en mal estado cuando se precise un plazo de reparación superior a un mes.

Cualquier modificación que el Contratista quiera introducir en obra en el equipo de maquinaria aportado en la licitación deberá ser aceptada previamente por la Administración para poder ser llevado a efecto.

1.18. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista queda obligado a señalar y balizar a su costa las obras contratadas, siendo responsable directo de cualquier accidente que se produzca y sea debido a una deficiente señalización de las mismas. La señalización abarcará, además de la obra propiamente dicha, todo aquello que de forma indirecta resulte alterado o condicionado por ella.

1.19. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS

El mantenimiento de los servicios existentes será por cuenta del Contratista. En el caso de suministros de cualquier índole (agua, electricidad...) que resulten afectados por la ejecución de las obras, se proporcionarán alternativas que proporcionen un servicio acorde a las necesidades existentes y permitan el mantenimiento de la normalidad dentro de un margen aceptable, procurando restablecer el suministro lo antes posible. Ello se someterá al criterio del Director de Obra antes de proceder a los cortes del servicio, quien decidirá sobre el procedimiento a seguir y las alternativas a procurar.

En el caso de desvíos y accesos provisionales, la conservación, señalización y seguridad serán responsabilidad y por cuenta de la contrata.

1.20. ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Como comprobación de la calidad de los materiales y unidades de obra, así como de su sujeción a lo preceptuado en este Pliego de Condiciones y normas a las que hace referencia, podrá exigirse, además de que el fabricante aporte la correspondiente "carta de características y calidad", que los citados materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones existentes en vigor. En general, se realizarán los ensayos en Laboratorios Oficiales homologados, y los resultados obtenidos se considerarán como definitivos.

El Ingeniero Director podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales y unidades de obra a contrastar, así como presenciar su preparación y ensayo, corriendo todos los gastos a cargo del Contratista hasta un límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras y sus adicionales, si los hubiese, sin considerar la baja de adjudicación, en caso de existir. Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos que, de confirmarse su existencia, serán gastos imputables al Contratista.

Superada la cifra del 1%, el Contratista vendrá obligado a abonar los gastos originados por las pruebas, análisis y ensayos cuando del resultado de los mismos se deduzca que la unidad ensayada no cumple los requisitos exigidos.



Las pruebas y ensayos que lleve a cabo el Contratista para la comprobación de materiales o unidades de obra que ejecute para su propio control de seguimiento no serán de abono. Estas operaciones se denominarán de autocontrol.

1.21. PRUEBA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los representantes en obra de la Administración podrán realizar las pruebas y ensayos que consideren necesarios una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal necesario, y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas y ensayos se redactarán certificados, que se firmarán tras las pruebas por los representantes presentes en obra de la Administración y de la Contrata.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la Recepción, no anulan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, total o parcialmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

1.22. PRUEBAS DE TALLER

De los elementos fabricados en taller es necesario realizar pruebas antes de su envío a la obra o simplemente entregar protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes, según se definen en el Proyecto.

El Contratista comunicará con quince días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas de taller a los distintos elementos. El representante de la Administración firmará, junto con el Contratista y el fabricante, el certificado de las pruebas correspondientes tras su realización.

1.23. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

Se denominan como "préstamos previstos" a aquellos que proceden de excavaciones de préstamos indicadas en el Proyecto o dispuestas por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos localizados y seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo por cuenta del Contratista su búsqueda, sí como la responsabilidad de obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Para cualquier tipo de yacimiento o préstamo, el abono del canon a los propietarios, si existiese, será por cuenta exclusiva del Contratista. No serán objeto de abono los gastos de preparación de estas zonas para su explotación, ni tampoco los trabajos de desbroce, acondicionamientos, retirada de material inadecuado o marginal, obras complementarias, perfilados, limpiezas y adecuaciones finales... ni cualquier otra que se genere como consecuencia de su autorización y empleo. Los precios de las unidades de obra a ellos referidas serán inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes y las necesidades de extracción, excavación, selección del material o demás que se generen.



1.24. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos aquellos 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.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas, compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

1.25. OBJETOS ENCONTRADOS

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Director de las Obras y colocarlos bajo custodia.

1.26. ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

1.27. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista que, por motivo de faltas de obediencia y respeto, incapacidad o por otras causas o actos, comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir si entendiéndose que no hay motivo fundado para ello.

1.28. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción. Se almacenarán y protegerán contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos..., cumpliendo todos los Reglamentos aplicables.

1.29. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista asume el cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas por Real Decreto y los demás preceptos que establece la Ley. Será de aplicación el Plan de Seguridad y Salud que se redacte y apruebe para la obra, de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud que figura como Anejo de la Memoria en el Proyecto.



1.30. TRAMITACIONES OFICIALES

El Contratista se encargará, corriendo a su cargo, de todo lo concerniente a las tramitaciones oficiales de aprobaciones, permisos, autorizaciones de paso, concesiones... La gestión de tramitación hasta conseguir las autorizaciones necesarias son de exclusiva responsabilidad del Contratista y de los técnicos por él designados, de tal modo que las actuaciones contratadas o derivadas de ello no podrán llevarse a cabo, así como tampoco recibidas, en tanto no consten ante la Administración, Organismo o Particular competente las pertinentes autorizaciones particulares u oficiales, debiéndose respetar en la ejecución las obras, o derivadas de ello, la tramitación de tales permisos o autorizaciones cuanto exija la Ley su aplicación. En los precios se encuentran incluidos, en los costes indirectos, los gastos que pudieran generar la gestión y tramitación de tales autorizaciones.

Todo lo anterior se entiende sin menoscabo de las obligaciones que sean competencia de la Dirección de Obras.

1.31. CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA

El Contratista queda obligado al cumplimiento del plazo de ejecución de las obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración al aprobar el programa de trabajo reflejado en el Plan de Obras.

Si llegado al término de alguno de los plazos parciales o del total el Contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar, indistintamente, por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales, actuando en cumplimiento de la normativa vigente. Si el retraso se hubiera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista, y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

1.32. SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista podrá dar destajo o sub-contrato de cualquier parte de la obra, previa autorización del Director de Obra, en las condiciones que éste determine y disponiendo de la facultad de rehusar al que, a su juicio, no reúna las condiciones necesarias. El responsable ante la Administración de las actuaciones del destajista o sub-contratista será siempre el Contratista.

Se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, cuyo objeto es la mejora de las condiciones de trabajo y de seguridad y salud de los trabajadores, sin perjuicio de la aplicación a lo dispuesto en el artículo 42 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, R.D.L. 1/1995, de 24 de marzo, y en el resto de la legislación social.

1.33. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el contrato no se especifique lo contrario, los siguientes gastos:

- . Los gastos que origine el replanteo de la obra o su comprobación, así como los replanteos parciales de la misma, los replanteos de detalle y los derivados de ellos, incluso el material necesario y los documentos a redactar.
- . En el caso de rescisión de contrato, serán por su cuenta los gastos de liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, y la limpieza total de las mismas.



- . Los gastos de protección de los acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- . Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- . Los gastos de instalación, mantenimiento, conservación y retirada de las instalaciones precisas o aconsejables para el desarrollo de las obras, así como su equipamiento adecuado, tanto con personal como con materiales.
- . Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales, balizamientos, protecciones y demás recursos necesarios para la seguridad, tanto externa como interna, de las obras.
- . Los gastos de retirada de herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, así como el mantenimiento de un estado de limpieza y decoro de la obra y alrededores afectados durante el periodo de ejecución.
- . Los gastos de entibación y agotamiento necesarios.
- . Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- . Los gastos de retirada de los materiales rechazados, corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas e inspecciones de la obra.
- . Los gastos originados por el personal de vigilancia de la Administración, valorados según tarifas oficiales.
- . Los gastos de todo tipo generados por/para la redacción de estudios alternativos, proyectos reformados, modificados o desglosados, mediciones y valoraciones totales o parciales, actas de replanteo, liquidaciones y similares aconsejables para un buen seguimiento de las obras u otras razones estimadas por la Dirección de Obra. También lo serán la dotación y puesta a disposición de la Dirección de Obra o sus representantes, o personal de vigilancia, del material necesario para la realización de las tareas anteriores, considerando como tal los gastos de papelería, imprenta, equipos, elementos y programas informáticos, material de oficina, material de topografía y demás sin especificar directamente relacionados con las tareas indicadas.
- . Los gastos de vigilancia temporal o permanente de la Administración, si el desarrollo de las obras da lugar a ello, por incumplimiento de órdenes o mala ejecución de las unidades de las mismas.

1.34. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro o daño durante el periodo de construcción, debiendo almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte de la contrata de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los interiores y exteriores de las construcciones, tanto durante la ejecución como al finalizar ésta, evacuando desperdicios y basuras a vertedero autorizado, así como todo elemento o instalación necesaria empleada durante la ejecución de las obras una vez terminado su uso.



1.35. OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución de las actuaciones contratadas surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por el Director de Obra, podrán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto se dicten por el citado Director, abonándose las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en los Cuadros de Precios.

Si para la valoración de estas obras no previstas no bastaran los citados precios, se fijarán unos nuevos contradictorios, actuando con el mismo criterio que el establecido por la normativa vigente de Contratos del Sector Público.

1.36. OMISIONES/CONTRADICCIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicciones entre Planos y/o Pliego de Condiciones, prevalecerá lo que prescribe este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las prescripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intenciones declaradas en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados en el sentido de lo establecido para una buena construcción, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de la ejecución de estos detalles de obras omitidos o erróneamente descritos, por lo que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y/o en el Pliego de Condiciones.

1.37. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si se diese la necesidad de tener que fijar algún precio contradictorio entre la Administración y el Contratista, este precio deberá de establecerse siempre de acuerdo con las bases de precios que figuran en el presente Proyecto, modificadas convenientemente por el coeficiente de adjudicación. En cualquier caso, para la confección de los precios contradictorios se tomarán como base los de Proyecto, así como los rendimientos habituales.

La fijación de los precios habrá de realizarse siempre antes de que se ejecute la unidad de obra a que hubieran de aplicarse.

1.38. CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

El Contratista, al ser adjudicatario de las obras de construcción del presente Proyecto, da a entender al firmar el correspondiente contrato que ha inspeccionado y conoce perfectamente el lugar donde se ejecutarán las obras y tiene perfecto conocimiento de todas las condiciones relativas a los trabajos, ha estudiado y verificado cuidadosamente los Planos y demás documentos de que consta el Proyecto, quedando enterado, y entendiéndolo que ha hecho la proposición y suscribe el contrato con entero conocimiento de las dificultades que puedan presentarse, por todo lo cual no habrá lugar a reclamaciones de su parte en este sentido, por causa alguna.



1.39. PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de comportamiento, resistencia y funcionamiento que ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor. Todas las pruebas serán por cuenta del Contratista, considerándose ajenas al gasto del uno por ciento de "ensayo de materiales y unidades de obra" indicado en el apartado 1.20 de este Pliego de Condiciones, redactándose los certificados correspondientes si ello procediera. El personal, los medios precisos y otros gastos a que haya lugar serán por cuenta de la contrata.

1.40. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Si se encuentran las obras en buen estado, una vez efectuadas todas las pruebas y comprobaciones necesarias, y con arreglo a las prescripciones previstas, el director de obra las dará por recibidas, levantándose la correspondiente Acta de Recepción, acto que tendrá lugar dentro del mes siguiente de haberse producido la realización del objeto del contrato. En caso de no existir reservas que hacer constar, a partir de esta fecha comenzará el plazo de garantía.

Sin embargo, cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta, señalándose los defectos observados y detallando las instrucciones precisas para subsanarlos, fijando un plazo. Si en dicho espacio de tiempo no se hubiesen realizado, se concederá otro plazo improrrogable o declarará resuelto el contrato. El plazo de garantía no comenzará hasta no proceder con la firma del Acta de Recepción final en la que se dé conformidad a todas las obras.

1.41. MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Recibidas las obras, se procederá seguidamente a su medición general, con asistencia obligada del contratista, formulándose por el Director de la Obra, en el plazo de un mes desde la recepción, la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el Proyecto. A tal efecto, en el Acta de Recepción, el Director de Obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto.

Para la medición general se utilizarán las mediciones parciales realizadas, datos complementarios de la comprobación del replanteo y todos aquellos que se estimen necesarios por las partes, dirección de obra y contratista. De la medición general se redactará una relación valorada, sobre la que el Director de Obra expedirá la certificación final. De los resultados obtenidos se levantará la correspondiente Acta.

1.42. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el que marque el pliego a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción. Durante este plazo el Contratista estará obligado a realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado. Los gastos que ocasionen estos trabajos serán íntegros por cuenta del Contratista.



Durante el periodo de garantía, y en la forma en que se determine en el Acta de Recepción, se podrán realizar pruebas de rendimiento o funcionamiento de la instalación y de sus elementos, determinando su buen estado. Los resultados de estas pruebas, ante rendimientos menores a los especificados o funcionamientos no del todo acordes con el material utilizado, darán lugar al establecimiento de sanciones, que serán de aplicación en una Liquidación final de la obra.

Para poder decidir sobre cuestiones pendientes de resolver o que surjan durante el plazo de garantía, incluyendo las reparaciones, modificaciones o sustituciones que se presenten, el Contratista queda obligado al mantenimiento de un representante con plena capacidad decisoria y la obligación de firmar la Actas de incidencias que se levanten, en donde se constarán las actuaciones realizadas, explicándolas, y las soluciones adoptadas, para un perfecto conocimiento. Si los representantes de la Administración y del Contratista no llegan a un acuerdo, someterán la decisión al Director de Obra y al Jefe de Obra, debiendo entre ambos proponer una solución pactada. Si no se llegase a ello, prevalecerá el dictamen del Director de Obra.



CAPÍTULO II

2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES BÁSICOS

2.1. CEMENTOS

Cumplirán lo especificado en el artículo 202 del PG-3, según redacción del mismo incluida en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

2.1.1. CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- . UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes.
Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- . UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- . UNE 80 305 Cementos blancos.
- . UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- . UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- . UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Los tipos de cemento a utilizar en las obras definidas en el presente Proyecto serán:

- . en hormigones pretensados será del tipo CEM I 42,5;
- . en hormigones y morteros ha de ser Portland tipo CEM II/A-M 32,5 y CEM II/A-M 42,5.
- . en caso de estabilización "in situ" de suelos, y para la fabricación del suelo-cemento, será del tipo ESP VI-1 32,5.
- . en las capas de firme definidas, como filler de aportación de las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM II/B-M 32,5.

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



2.1.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de cuarenta grados Celsius (40°C) o temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C). Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

2.1.3. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en la "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya, además de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403, y fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

2.1.4. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará según lo establecido en el artículo 202 del PG-3, introducido por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

2.1.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras fijará las medidas a adoptar, en cumplimiento del articulado del PG-3, aunque podrá fijar otro criterio si lo estima necesario. En cualquier caso, la remesa se rechazará si, en el momento de abrir el recipiente que la contenga, apareciera en estado grumoso o aglomerado.



2.2. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán lo especificado en el artículo 281 del PG-3, introducido por Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002. Además, deberán cumplir los requisitos establecidos en la Instrucción EHE.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido. La designación del aditivo se hará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

2.2.1. MATERIALES

Lo dispuesto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

2.2.2. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

2.2.3. EMPLEO

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, en ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.



No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2). Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las especificaciones contenidas en el PG-3.

2.2.4. SUMINISTRO

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los datos exigidos por el artículo 281 del PG-3.

Asimismo, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.2.5. ENVASADO

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

2.2.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2), y, en particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá que el porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear. El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.



2.2.7. RECEPCIÓN

Se procederá según establece el artículo 281 del PG-3. Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además, el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

2.3. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

Cumplirán lo especificado en el artículo 283 del PG-3, introducido por Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002. Además, deberán cumplir los requisitos establecidos en la Instrucción EHE.

Se denominan adiciones a aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle otras especiales. Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

2.3.1. MATERIALES

Lo dispuesto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio. Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros. No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

2.3.2. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el apartado 29.2.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el apartado 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos deberán haber sido efectuados por un laboratorio acreditado.



De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

2.3.3. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.3.4. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el apartado 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

De acuerdo con el apartado 69.2.4.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

2.3.5. RECEPCIÓN

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el artículo 283 del PG-3.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el apartado 81.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado. Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.



2.4. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Cumplirán lo especificado en el artículo 285 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75. Además cumplirán los requisitos establecidos en la Instrucción EHE.

Se denominan productos filmógenos de curado a aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, por la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites... que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares como telas plásticas, papel impermeable...

2.4.1. MATERIALES

Lo dispuesto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas. El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

2.4.2. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.



2.4.3. EMPLEO

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

Después de doce horas (12h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto se determinará según establece el artículo 285 del PG-3. El producto ensayado aparecerá seco al tacto en menos de cuatro horas (4h).

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²), salvo justificación en contrario.

2.4.4. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación; el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los datos determinados según las normas UNE y las indicadas o, en su defecto, las indicadas en el PG-3.



2.4.5. INSTRUCCIONES DE USO

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes. El envase llevará una etiqueta identificativa conforme a las indicaciones recogidas en norma UNE 83 275.

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia a aquel durante el cual el coeficiente de eficacia se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100). El período de eficacia, determinado como se indica en el artículo 285 del PG-3, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado, se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.4.6. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

Índice de protección: Es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m^2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

Coeficiente de eficacia: Es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72h).

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado ($2 \text{ Kg}/\text{m}^2$) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 por 100).

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro horas (24h).



2.5. TUBERÍAS

2.5.1. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS

Durante el transporte se evitarán:

- Dar golpes violentos a los tubos
- Que los tubos estén en contacto con aristas vivas u objetos cortantes.
- Colocar objetos pesados sobre los tubos.
- La cama del camión debe de ser horizontal y los tubos no sobresaldrán de la caja del camión más de 0,5 metros.
- Arrojar los tubos al suelo durante la descarga.
- Usar cables de acero, cadenas, etc., cuando la carga o descarga se deba hacer por medios mecánicos
- Arrastrar los tubos por el suelo o rodarlos en el trayecto desde la descarga hasta el almacenamiento.

Para conseguir un correcto almacenamiento de los tubos, se evitará:

- Amontonarlos en grandes pilas; la máxima altura será 1,5 metros.
- Colocarlos a la intemperie cuando las condiciones de frío o calor sean muy severas.
- Que el terreno dónde se aplilen sea irregular.

Medición y Abono.

Esta unidad no será de abono, considerándose incluida en el precio de los tubos.

2.5.2. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua mediante los correspondientes desagües en la excavación, y si fuera preciso se agotará el agua con bombas.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presentes deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinará su interior para cerciorarse que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.



Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos de posibles golpes.

Una vez montados los tubos y piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en tal forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos de dicho tramo.

Medición y Abono.

La presente unidad no será de abono, considerándose incluida en el precio de tubería.

2.5.3. PRUEBAS DE TUBERÍA INSTALADA

Una vez montado cada uno de los tramos que han de someterse a prueba de estanqueidad y carga, debiéndose cumplir además de lo que a continuación se indica, las Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas de 28 de Julio de 1.974 y siendo la longitud máxima de los tramos de prueba de quinientos metros (500 m.).

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

1º.- Prueba de presión interior.

2ª.- Prueba de estanqueidad.

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

Prueba de presión interior:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la administración.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de la rasante más baja y el punto de la rasante más alto no exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben de estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.



Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se da entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión de aire por la zona alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aun más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para la expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales cada uno de ellos será proporcionado por la administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para continuar con el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de la prueba, de existir, se encuentren abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán de estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanjas de tubería será tal que se almacene en el punto más bajo del tramo, uno con cuatro veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión, se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante una (1) hora, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior al cincuenta por ciento de la raíz cuadrada de p quintos $0,5*(p/5)^{1/2}$, siendo "p" la presión de prueba en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que el final se consiga que el descenso de presión no supere la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si se considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

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

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



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

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

$$V = K \times V \times D$$

En la cual:

V : pérdida total en la prueba en litros.

L : longitud del tramo en metros.

D : diámetro interior en metros.

2.5.4. TUBERÍA DE POLIETILENO

Serán de las características indicadas en los planos y tanto ellas como los elementos necesarios para su montaje se ajustarán a lo prescrito en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de presión"

Piezas accesorias en conducciones: se incluyen entre las piezas accesorias aquellas que, como juntas, codos, reducciones, uniones en "t", etc., establecen la continuidad y cierre estanco de las conducciones.

Las condiciones de admisión y pruebas a realizar a estos elementos se llevarán a cabo según indique la dirección de la obra.

Medición y Abono

La medición será la longitud de tubería de cada diámetro realmente colocada en obra, y el abono se realizará según el precio correspondiente al cuadro de precios nº1. En estos precios se consideran incluidas las piezas especiales, anclajes y cualquier otro elemento auxiliar que resulte necesario para su correcta instalación y funcionamiento, así como las pruebas necesarias.

La tubería de polietileno se abonará por METRO LINEAL (ML) realmente colocados en obra, al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

- Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm²., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.



2.5.5. TUBERÍA DE PVC

Serán de las características indicadas en los planos y tanto ellas como los elementos necesarios para su montaje se ajustarán a lo prescrito en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de presión"

Piezas accesorias en conducciones: se incluyen entre las piezas accesorias aquellas que, como juntas, codos, reducciones, uniones en "t", etc., establecen la continuidad y cierre estanco de las conducciones.

Las condiciones de admisión y pruebas a realizar a estos elementos se llevarán a cabo según indique la dirección de la obra.

Medición y Abono

La medición será la longitud de tubería de cada diámetro realmente colocada en obra, y el abono se realizará según el precio correspondiente al cuadro de precios nº1. En estos precios se consideran incluidas las piezas especiales, anclajes y cualquier otro elemento auxiliar que resulte necesario para su correcta instalación y funcionamiento así como las pruebas necesarias.

La tubería de PVC se abonará por METRO LINEAL (ML) realmente colocados en obra, al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

- Tubería enterrada de PVC estructurada para saneamiento, de unión en copa con junta elástica labiada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 9'8 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, incluso con p.p. de piezas especiales, sin incluir excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

2.5.6. ARQUETAS Y POZOS

Definición.

Consisten en elementos de reunión o control del agua en circulación, situados a la entrada o salida de un conducto.

Ejecución.

Las arquetas se realizarán con fábrica de medio pie de ladrillo macizo enfoscado, cumpliendo las dimensiones y formas de los planos.

Los pozos serán ejecutados con fábrica de ladrillo, cumpliendo las dimensiones y formas de los planos.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

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



En dicha unidad, se encuentra incluida, la excavación necesaria, el relleno, hormigón, encofrado y todas las operaciones necesarias para su total terminación.

Medición y Abono.

La medición se realizará por UNIDADES (UD) realmente construidas. El abono se realizará aplicando a dicha medición el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

2.5.7. JUNTA EN LAS TUBERÍAS

Las juntas serán de tipo elástico y deberán cumplir las siguientes condiciones:

- * Estanqueidad perfecta.
- * Que no produzca debilitamiento del tubo en sus extremidades y en caso de producirlos, que se tenga en cuenta el cálculo de la tubería.
- * Que no tengan partes metálicas que queden en contacto con el terreno, sin la debida protección contra la corrosión.
- * De tener parte de caucho, este debe ser de calidad tal que ofrezca plena garantía de su durabilidad, a cuyo efecto se señalara las características exigida a este material.
- * Deberá tener la suficiente flexibilidad para permitir la colocación en curva de gran radio y para poderse adaptar, sin pérdida de estanqueidad, a posibles movimientos de las superficies de apoyo, después de la colocación.
- * Las juntas para los codos y piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería.
- * Deberá permitir un sencillo montaje y desmontaje de los tubos y un fácil centrado de los mismos.
- * Cuando el tipo de la junta propuesta sea de nuevo empleo, sin estar experimentado, el propietario podrá exigir la ejecución de una tubería de prueba compuesta al menos de cuatro tubos, con los cuales se procederá a las pruebas y desmontaje y a las pruebas hidráulicas para comprobar que cumple los requisitos de este pliego.
- * Las juntas en las tuberías no se colocaran coincidiendo con los apoyos o macizos de anclaje. Se asegurara el fácil acceso a ellas y su sencillo montaje y desmontaje
- * En las juntas en las cuales se hayan previsto el empleo de anillos de goma, la terminación en fábrica o taller de la superficie de los tubos o manguitos en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa.

Medición y Abono.

Esta unidad no es objeto de abono independiente, estando incluida en las unidades correspondientes a tuberías.



CAPÍTULO III

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LAS UNIDADES DE OBRA

3.1. GENERALIDADES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de Obra, a quien se comunicará la procedencia con la suficiente antelación. En este sentido, éste podrá solicitar las muestras o datos que estime convenientes para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo referente a su calidad como a su cantidad, todo ello sin perjuicio de someterlos y tener en cuenta el resultado de las pruebas de los ensayos de laboratorio pertinentes. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las obras públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación. La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo. El Contratista no podrá reclamar cuando resulten unas distancias de transporte que considere excesivas para el transporte a obra de los materiales.

La aprobación de los materiales que se propongan para su empleo no será obstáculo para que sean rechazados en el futuro si se encuentran defectos en su calidad, uniformidad o comportamiento. Todo material rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de Obra. En ningún caso se emplearán materiales que no hayan sido aprobados por el Director de Obra.

El uso de los materiales en las unidades de obra a que van destinados deberá ser acorde con sus características, sin perjuicio de poder enjuiciar y aceptar o rechazar, mediante los procedimientos que se estimaren convenientes por el Director de Obra, su comportamiento e idoneidad, en virtud tanto de planteamientos previos a su uso como de otros en función de su evolución en el tiempo una vez puestos en obra. El rechazo de las unidades de obra por causas debidas a los materiales empleados, con la correspondiente eliminación de la unidad y posterior ejecución con las modificaciones oportunas, será a cuenta del Contratista.

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

3.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y la consiguiente carga, transporte y descarga de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

También se incluyen la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados.



Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

En el Proyecto se indicará si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada". En caso de "excavación clasificada", se considerarán los tipos:

Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos o medios análogos. Este carácter estará definido en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno o por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, que serán establecidos por el Director de las mismas.

Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. Este carácter estará definido en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno o por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, que serán establecidos por el Director de las mismas.

Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra. Se requerirá esa aprobación antes del inicio de las actuaciones de excavación.

Si se utiliza el sistema de "excavación no clasificada", todo el movimiento que se realice se entenderá como único, sin poder establecer diferenciaciones en la unidad de obra bajo ningún argumento.

3.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Al igual que en el caso de "excavación de la explanación y préstamos", el Proyecto indicará si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada". Se considerarán las mismas diferenciaciones que en el caso anterior.



3.4. 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.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, según la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio.

Si bien se distingue las mismas zonas que en terraplenes, se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez, y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte.

La unidad de obra, que se considerará como única, incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución (salvo especificación, no se considera que el suelo fuera procedente de préstamos). En su determinación no se considerarán las operaciones adicionales originadas por las actuaciones necesarias para restituir la excavación a las cotas proyectadas debido a excesos o cualquier otro defecto de construcción.

3.5. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Salvo indicación expresa del Director de las Obras, por circunstancias de ejecución, esta unidad de obra se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

3.6. ZAHORRAS

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.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

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 estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la



durabilidad de la capa. En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 1.

Tabla 1 - Equivalente de arena de la zahorra artificial

T00 a T1	T2 a T4 Arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, se podrán, previa autorización de la Dirección de Obra, disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla anterior.

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis.

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 2.

Tabla 2 - Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 2, cuando se trate de áridos naturales.

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35). El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.



La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos fijados en la tabla 3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 3.2 para las zahorras naturales.

Tabla 3.1 - Usos granulométricos de las zahorras artificiales.
Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA-25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA-20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD-20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

Tabla 3.2 - Usos granulométricos de las zahorras naturales.
Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN-40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN-25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN-20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa. En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

3.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua). Los hormigones y las obras con hormigón cumplirán las especificaciones indicadas en EL PG-3 y la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en la unidad de obra, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado, sin considerar operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.



Serán objeto de consideración los marcos, cajones, estribos y pilas de puentes, revestimientos de cunetas, cimentaciones y todas aquellas obras en las que se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero.

Los materiales cumplirán todas las especificaciones establecidas para los mismos en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" y el PG-3.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice expresamente el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas...).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida. La consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentamientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".



CAPÍTULO IV

4. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. GENERALIDADES

4.1.1. ORDEN DE EJECUCIÓN

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan llevarse a cabo.

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su Programa de Trabajo, redactado de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente y compatible con los plazos aprobados, siendo sometido a la aprobación del Director de Obra. El Programa de Trabajo tendrá en cuenta las recomendaciones medio-ambientales (Estudio de Impacto Ambiental, si procediera), y reflejará un estudio de emplazamientos de instalaciones, así como de canteras, yacimientos y vertederos autorizados. Se fijarán los trayectos a emplear durante la ejecución de las obras, así como los lugares de acopio y almacenaje de materiales.

El contratista presentará asimismo un Plan de Explotación de las instalaciones del parque de maquinaria y medios auxiliares, donde se expongan las normas para el lavado de hormigoneras, camiones..., cambio de aceites, engrases, taller de reparaciones..., todo ello en cumplimiento de la normativa vigente.

4.1.2. EQUIPOS A EMPLEAR

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los que se empleen deberán cumplir unas condiciones generales:

- 1) Estar disponibles con suficiente anticipación a su empleo para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra.
- 2) Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- 3) Si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas apreciase que por cambio de las condiciones de trabajo, o cualquier otro motivo, el equipo o equipos anteriormente aprobados no son los idóneos al fin perseguido, ordenará su sustitución por otros que lo sean.

4.1.3. MÉTODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.



4.2. DESBROCE DEL TERRENO

4.2.1. ELIMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades establecidas en Proyecto y verificadas o redefinidas durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes. El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que resulten dañados la vegetación, construcciones, objetos, servicios... que se consideren han de permanecer en su estado preexistente. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos siguiendo las indicaciones del Director de las Obras, y sin derecho percibir abono alguno. En su caso, se procederá a replantar los ejemplares vegetales que indique el Director de las Obras.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros, por debajo de la rasante de la explanación. Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

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

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados (según las indicaciones del Director de las Obras) y, finalmente, se almacenarán debidamente, quedando a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

4.2.2. RETIRADA Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES OBJETO DEL DESBROCE

Los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento serán eliminados de acuerdo a lo que ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. En caso de no estar permitida la operación, se trocearán y retirarán a vertedero autorizado. El Contratista realizará la tramitación correspondiente para la autorización de la quema ante los organismos competentes, debiendo de disponer de personal especializado y tomar las precauciones necesarias para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

La tierra vegetal y los diferentes suelos procedentes del desbroce deben ser dispuestos en su lugar de acopio o emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible emplear el material directamente, deberá guardarse en montones de altura no superior a dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la



capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

El empleo de cualquier lugar de vertido debe de contar con la oportuna autorización de los organismos competentes en la materia. En caso de ser zonas privadas, además el Contratista deberá aportar al Director de las Obras original del contrato o autorización con la propiedad de los terrenos afectados.

4.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

4.3.1. ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros, ni mayor de treinta centímetros. En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas, siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras. Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

4.3.2. COMPACTACIÓN

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo de "Terraplenes". La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate. Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

4.4. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero debidamente autorizado. El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme. Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.



4.5. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma por voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, taludes provisionales excesivos, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras...

El Director de las Obras definirá las tolerancias geométricas de terminación de las obras, con la precisión que considere admisible. Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista, corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

4.5.1. DRENAJE

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

4.5.2. TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se eliminará de acuerdo con lo que señale el Proyecto o especifique el Director de las Obras (en extensión y profundidad). Se retirará a vertedero o se acopiará para su utilización posterior en recubrimiento y protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras. La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

En el caso de suelos no aceptados para su empleo en rellenos o terraplenes, se retirarán y extenderán en vertedero autorizado.

4.5.3. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, terraplenes y demás usos fijados en el Proyecto, transportándose directamente a las zonas previstas en el mismo. No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante. 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.



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 en el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin derecho a abono independiente.

4.5.4. EXCAVACIÓN EN ROCA

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la sub-rasante que se establezca en los desmontes en roca, debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos. En los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe, éstas se deberán de eliminar mediante la aplicación un hormigón de saneo que genere una superficie de la sub-rasante que evite encharcamientos, no siendo estas operaciones de abono.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

4.5.5. PRÉSTAMOS Y CABALLEROS

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria la utilización de material de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras con suficiente antelación la situación concreta de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. No se excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas. Además, se realizarán previamente los ensayos necesarios para garantizar las características del material para su aprobación.

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

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

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y, una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. Se deberá cumplir con la normativa medioambiental.

Los caballeros o depósitos de tierra que se formen deberán tener forma regular, integrados en el entorno natural, presentar superficies uniformes 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.

4.5.6. TALUDES

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad final.

Las zanjas que deban ser ejecutadas en el pie del talud se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda..., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o incumplimiento de las instrucciones del Director, el Contratista será responsable de los daños y sobre-costes ocasionados.

4.5.7. CONTACTOS ENTRE DESMONTES Y TERRAPLENES

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto, ampliando la excavación hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos. Se estudiará especialmente el drenaje de estas zonas, tomando las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.



4.6. EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

El Contratista estará obligado a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Los excesos inevitables, siempre que sean autorizados por el Director de las Obras, se considerarán como parte de la excavación. Si no se indica en sentido contrario, la unidad de obra incluye entibaciones, agotamientos, posibles cánones y todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la unidad.

4.6.1. ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

4.6.2. 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.



4.6.3. TALUDES

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos resulten inestables y den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos a su cargo.

4.6.4. 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 no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

4.6.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros respecto de las superficies teóricas. Las sobre-excavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

4.7. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a la mitad de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento. La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

4.7.1. TOLERANCIA DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, determinándose la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas.



La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de treinta milímetros (30 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores, así como determinar el sistema de comprobación (GPS o estación). En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura de terminación, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

4.8. ZAHORRAS

Los equipos de fabricación de la mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un compactador vibratorio de rodillos metálicos. El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de mega Pascal (0,8 MPa). Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras. La compactación del material será la adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo. Dicha fórmula señalará la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación, la granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico, la humedad de compactación y densidad mínima a alcanzar. Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra. Su longitud no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá si es aceptable o no la fórmula de trabajo, así como si es aceptable su realización como parte integrante de la



unidad de obra definitiva. No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra, reparando, si existen, las zonas deficientes. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a la homogeneización del material. Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad debida. La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada. Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501. En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas. Además, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).



4.8.1. TOLERANCIA DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de diez milímetros (10 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de diez milímetros (10 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores, así como determinar el sistema de comprobación (nivel). En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Índice de Regularidad Internacional (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e > 20	10 < e < 20	e < 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material. Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

4.9. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

4.9.1. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos se adoptarán las medidas oportunas para conseguir una consistencia adecuada en obra.



4.9.2. ENTREGA DEL HORMIGÓN

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural. Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

4.9.3. VERTIDO DEL HORMIGÓN

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la EHE si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva. Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros, quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico, que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Si se trata de hormigonar un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones de la autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.



En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

4.9.4. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

El Director de las Obras especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado. Aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie. Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante (como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente).

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

4.9.5. HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES

HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda



asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero, la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius, y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes...) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius. Todas estas prescripciones serán aplicables al caso en que se emplee cemento portland.

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro. En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigonee en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius, añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

4.9.6. JUNTAS

Podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto o lo serán por el Director de las Obras. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta



necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación seguirá el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Director de las Obras indicará de forma expresa los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (impregnación con productos adecuados...), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

4.9.7. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la EHE.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora.

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días. Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.



CAPÍTULO V

5. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (REDES DE INFRAESTRUCTURAS)

5.1. CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

5.1.1 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

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

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos.

Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.



5.1.2. ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.

Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones... se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

5.1.3. ANCHURA DE LAS ZANJAS

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc, como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a setenta centímetros y se debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones...).

5.1.4. APERTURA DE LAS ZANJAS

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

5.1.5. REALIZACIÓN DE LA ZANJA

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos.

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



Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas..., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de esta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes...)

5.1.6. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA, MONTAJE DE TUBOS Y RELLENOS

A los efectos del presente Pliego los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

Estables:

Terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen, los rocosos, los de tránsito, los compactos y análogos.

Inestables:

Terrenos con posibilidad de expansiones o de asentamientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen, las arcillas, los rellenos y otros análogos.

Excepcionalmente inestables:

Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA

De acuerdo con la clasificación anterior se acondicionarán las zanjas de la siguiente manera:

Terrenos estables:

En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco milímetros y mínimo de



cinco milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez centímetros. Excepcionalmente cuando la naturaleza del terreno, y las cargas exteriores lo permitan, se podrá apoyar la tubería directamente sobre el fondo de la zanja.

Terrenos inestables:

Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de quince centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos y se dispondrá una cama hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga quince centímetros de espesor. El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales en el centro del tubo. Para tubos de diámetro inferior a 60 cm la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

Terrenos excepcionalmente inestables:

Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

MONTAJE DE LOS TUBOS

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

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

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

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

5.1.7. RELLENO DE LA ZANJA

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de Obra.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas.



Las primeras tongadas hasta unos treinta centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por ciento del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por ciento del Proctor Normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70 por ciento, o del 75 por ciento, cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95 por ciento, o del 100 por cien, del Proctor Normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción. Por otra parte la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del Proyecto.

5.1.8. PRUEBAS POR TRAMOS

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fije otra distinta. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.



5.1.9. REVISIÓN GENERAL

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

5.2. CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO

5.2.1. TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los golpes, siempre perjudiciales. Se depositarán los elementos sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, evitando colocarlos sobre piedras o cualquier punto rígido aislado, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad o existiera riesgo de roturas o deformaciones, en los transportes largos sus cabezas se protegerán adecuadamente.

Al proceder a la descarga, conviene hacerlo de tal manera que los tubos no choquen entre sí o contra el suelo. Se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que los tubos queden apoyados sobre puntos rígidos aislados.

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

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en el que se piensen depositar los productos procedentes de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, empleo de explosivos, tráfico de maquinaria...

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje deberán de ser inspeccionados previamente a su uso, rechazándose aquellos que presenten algún defecto prejudicial.

5.2.2. ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y otras cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello se deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar con tráfico de vehículos, o bajo aceras o lugar sin tráfico de vehículos), el tipo de relleno, la pavimentación, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras... Como norma general, bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede, por lo menos, a 1,00 m de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 0,60 m. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, existencia de otras canalizaciones... se tomarán las medidas de protección necesarias.



Las conducciones de agua potable se situarán siempre en un plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre ambas no menor a un metro, medidas entre los planos tangentes, horizontales y verticales, a cada tubería más próxima entre sí. Siempre que se justifique debidamente, las dimensiones anteriores se podrán reducir de 1,00 m hasta 0,50 m. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, se adoptarán las debidas precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación... Como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 0,60 m, y debe existir un espacio de 0,15 a 0,30 m a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales.

Es recomendable que no transcurran más de 8 días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos 0,20 m sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero, en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, estar perfectamente alineadas en planta y con la rasante debida. Si se precisan nichos para el alojamiento del tipo de junta a utilizar en la instalación de la tubería, éstos no deben ejecutarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme. Si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas... será necesario excavar por debajo de la rasante, efectuando posteriormente un relleno hasta llegar a ella. Normalmente esta excavación complementaria tendrá de 0,15 a 0,30 m de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El relleno de las excavaciones complementarias ejecutadas por debajo de la rasante se realizará dejando una rasante uniforme. Se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de 2 cm. Se evitará siempre el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas, y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava, los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar que en el caso de eventuales desprendimientos se pueda poner en peligro a los trabajadores, así como para no originar cargas que pudiesen afectar a la misma estabilidad de los taludes y la misma zanja. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser reutilizados deberán ser separados del resto de productos procedentes de la excavación.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial.



5.2.3. MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS

El montaje de la tubería deberá ser realizado por personal experimentado que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja y, en especial, la compactación directamente sobre los tubos.

Generalmente, los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas. Para el cálculo de las reacciones de apoyo se tendrá en cuenta el tipo de cama, debiendo también considerarse el diámetro del tubo y las características del terreno (calidad y naturaleza):

- 1.- En tuberías de diámetro inferior a 30 cm, serán suficientes camas de grava, arena, gravilla o suelo mejorado con un espesor mínimo de 15 cm.
- 2.- En tuberías con diámetro superior a 30 cm (especialmente cuando superan los 60 cm), se procederá según el tipo de terreno, tomando en caso necesario las precauciones adecuadas y llegando, si es preciso, al uso de hormigón para la solera y relleno parcial del tubo.
- 3.- En todo caso, los terrenos excepcionalmente malos, como arcillas expansivas, se tratarán de evitar por todos los medios, aún con aumento del presupuesto.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo..., y se realizará su montaje, centrado y alineado, conseguido lo cual se procederá calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para proceder al relleno de la zanja. Cada tubo se centrará perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con una pendiente superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente (en el caso que no sea posible, se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deslizamiento de los tubos). Si es preciso reajustar algún tubo, se levantará el relleno y se acometerá de nuevo el proceso como si se tratase de su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños. No obstante, se procederá a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de la zanja se precisará la autorización de la Dirección de Obra.

Generalmente no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja, y también para protegerlos de posibles golpes accidentales.

Una vez montada la tubería, el relleno de las zanjas se ejecutará compactando por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas, hasta unos 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo, se realizarán evitando la existencia de piedras en el material de relleno de diámetros superiores a 2 cm, y hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% PN. Las restantes podrán contener material más grueso, siendo recomendable, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a 20 cm en el primer metro, y llegando hasta una compactación del 100% PN. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del 95% PN. Se tendrá especial cuidado con que el procedimiento empleado para el relleno y compactación no produzca movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.



5.2.4. JUNTAS

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuenta las solicitudes internas y externas a que va a estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica... así como la agresividad del terreno y cualquier agente que pueda alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas y tengan limitados sus movimientos, no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en planta y rasante.

En el caso de las piezas especiales, las juntas serán análogas a las del resto de la tubería, salvo en aquellos casos de elementos cuyas piezas contiguas deban ser visibles y desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil acceso.

La Dirección de Obra fijará las condiciones que deberán cumplir los elementos para la ejecución de la junta, estando el contratista obligado a la presentación de planos y detalles del modelo de junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del Proyecto, así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que se pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las piezas, así como poder realizar las pruebas que se estimen convenientes. Cuando se precisen trabajos especiales para su ejecución o montaje, el contratista deberá detallar el proceso de todas las operaciones a llevar a cabo.

En los tubos de plástico, cuando se monte la tubería utilizando adhesivos líquidos, estos cumplirán, al menos, las mismas condiciones que el material que forman los tubos en cuanto a estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor. Se solaparán al menos en una longitud igual al diámetro hasta un valor de éste de 10 cm, y para diámetros superiores se adoptará el 80% de esa longitud. La adherencia se asegurará con pruebas mecánicas, físicas y químicas para alcanzar siempre las cifras características que se pidieron a los tubos.

5.2.5. SUJECIÓN Y APOYO EN CODOS, DERIVACIONES Y OTRAS PIEZAS

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, de todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean accesibles para su reparación.

Si se utilizan en las sujeciones barras de acero o abrazaderas metálicas, serán galvanizadas o haber estado sometidas a un tratamiento antioxidante, procediendo incluso a pintarlas y embeberlas en el hormigón. No está permitido el empleo de soluciones que se puedan desplazar, como tacos de madera o piedras.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado, abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en el terreno firme.



5.2.6. OBRAS DE FÁBRICA

Las obras de fábrica necesarias para el alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos (en el caso de que por su tipología y modelo deban ser accesibles) se realizarán con las dimensiones adecuadas para una correcta manipulación. Se protegerán con tapas adecuadas de fácil manejo y de resistencia apropiada al lugar de su ubicación. Es recomendable que, en caso posible, dispongan de un desagüe a la red de saneamiento.

Es recomendable normalizar en lo posible los tipos y clase de estas obras de fábrica dentro de cada servicio.

5.2.7. LAVADO DE TUBERÍAS

Antes de su puesta en servicio, las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de limpieza y depuración adecuado. A estos efectos, la red tendrá la valvulería necesaria, no sólo para la explotación, sino para facilitar estas operaciones.

5.2.8. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

PRUEBAS PRECEPTIVAS

En las tuberías destinadas a la conducción, suministro y distribución de agua para abastecimiento de agua potable, son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería (una vez que se ha instalado esa tubería en la zanja):

- 1 - Prueba de presión interior.
- 2 - Prueba de estanquidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente, o comprobará simplemente los suministrados por el contratista.

PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna según tramos con la longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan una distancia aproximada a los 500,00 m. Se debe de cumplir que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del 10% de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción, en el tramo a probar. La zanja debe estar parcialmente rellena, con material sobre los tubos, pero dejando las juntas al descubierto.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire que ocupa la tubería, que se irán cerrando después (y sucesivamente de abajo a arriba) hasta comprobar que no queda aire en los tubos. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja de la conducción, con lo cual se facilita y asegura la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se realizará lentamente para garantizar la salida de todo el aire. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsar el aire y comprobar que el tramo se encuentra en la forma debida.



La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, debiendo en cualquier caso estar provista de elementos apropiados para poder regular los aumentos, o disminuciones, de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar, y estará provista de dos manómetros, de los que uno será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del tramo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar su deslizamiento o fugas de agua. Serán fácilmente desmontables para poder continuar con el montaje de la tubería. Se comprobará la total apertura, y correcta colocación, de la valvulería en el tramo de pruebas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc.. Deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior para esta "prueba de presión interior" de prueba en zanja será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,40 veces la "presión máxima de trabajo" en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un 1,00 kg/cm² por minuto. Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $\sqrt{(p/5)}$, siendo "p" la "presión interior de prueba" en zanja en kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo... de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos, 24 horas.

PRUEBA DE ESTANQUIDAD

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

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

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

La duración de la "prueba de estanquidad" será de 2 horas, y la pérdida en ese tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K * L * D$$

Siendo:

V	=	pérdida total en la prueba, en litros.
L	=	longitud del tramo objeto de pruebas, en metros.
D	=	diámetro interior, en metros.
K	=	coeficiente que depende del material de la tubería.



Los valores de K se toman según la siguiente tabla:

Hormigón en masa	K = 1,00
Hormigón armado con o sin camisa	K = 0,40
Hormigón pretensado	K = 0,25
Fibro cemento	K = 0,35
Fundición	K = 0,30
Acero	K = 0,35
Plástico	K = 0,35

5.3. CONDUCCIONES DE TELEFONÍA

5.3.1. OBJETO

Las disposiciones que aparecen en este Pliego se fundamentan en las instrucciones para la realización de Canalizaciones Telefónicas de la compañía Nacional Telefónica, y su objeto es fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar y construir las canalizaciones telefónicas para proyectos de urbanizaciones.

Las publicaciones tenidas en cuenta para la redacción del presente pliego, y por tanto de obligatorio cumplimiento son:

- NP-PI-003 "Proyectos de Redes Locales"
- NP-PI-002 "Redes Telefónicas en interiores de Edificios"
- NT-FI-003 "Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales"

5.3.2. DEFINICIONES

La red de infraestructura telefónica consta de canalizaciones principales, secundarias o de distribución, cámaras de registro y/o arquetas.

* Las canalizaciones principales son las que albergan los cables principales (de mayor capacidad), de las que saldrán derivaciones laterales (cables de menor capacidad). Las longitudes máximas como norma serán de 180 m, aunque podrá llegarse a 210 m si las circunstancias lo exigieran. Estas canalizaciones tendrán un mínimo de 4c PVC \varnothing 110 mm.

* Las canalizaciones para redes de distribución son derivaciones de la canalización principal. Estas canalizaciones se emplean para distribuir la red hasta su acometida a la parcela o el edificio. Podrán ser de conductos de PVC \varnothing 110 mm hasta un límite de 4 conductores como máximo. En el resto de los casos y para cables de distribución y acometidas, se usarán conductos de PVC de 63 mm \varnothing . El tubo de 63 mm podrá alojar hasta 8 acometidas. La longitud máxima para una acometida será de 150 metros.

Los conductos \varnothing 110 mm generalmente se usarán para el tramo de acceso a la zona residencial desde el punto de segregación de la ruta telefónica, o cuando las necesidades lo exijan por construcción de sucesivas fases, atención a otros núcleos, o por otras causas justificadas.

* Las cámaras de registro irán en rutas de canalizaciones principales, y se colocarán por tener que respetar la longitud de canalización máxima, o por desvío o bifurcación de la ruta. Si el número de conductos es inferior o igual a 8, se colocarán cámaras de la serie "R", Y si es superior a 8, cámaras de la serie "P".



* Las arquetas "D" y "R" se utilizarán en canalizaciones secundarias o de distribución según el apartado "Arquetas".

* Las arquetas "M" servirán para distribución de acometidas.

Toda la infraestructura termina en la entrada a edificaciones, aplicándose a partir de este punto la Normativa vigente sobre "Redes Interiores de Edificios".

5.3.3. CANALIZACIONES

MATERIALES

Las canalizaciones se construirán con tubos de PVC Ø 110 espesor 1'8, ó Ø 63 espesor 1'2 mm, según caso. Para la unión de los tubos se utilizará un disolvente (cloruro de metileno) para limpiar la superficie a encolar, y un adhesivo para encolar los tubos. Estos productos son facilitados por el fabricante de los mismos.

CONSTRUCCIÓN

La unión de los tubos entre sí se realizará por encolado. Las operaciones a tener en cuenta para garantizar la completa estanqueidad de los mismos son:

- Limpiar las superficies a encolar con un trapo embebido con limpiador, secándose a continuación las gotas o residuos que pudieran quedar.
- Aplicar a brocha el adhesivo de tal forma que queden capas de adhesivo finas y uniformes. La aplicación se hará en el sentido longitudinal del tubo y de dentro hacia fuera.
- Introducir el tubo en la copa sin girarlo, y sujetarlo durante unos segundos hasta que el adhesivo haya comenzado a secarse. Esta unión no se someterá a esfuerzos mecánicos en los primeros minutos después de realizada.

Los tubos admitirán un radio de curvatura en frío de 25,00 m. Los empalmes se efectuarán lo más alejados posible del centro de la curva y fuera de la zanja con los tubos en posición recta.

Al final de la jornada, para tapar los tubos colocados así como para tapar los conductos vacíos a la entrada de cámaras o arquetas, se utilizarán tapones de obturación, a fin de evitar la entrada de elementos extraños.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El orden de operaciones a seguir es:

1. Excavar la zanja
2. Formar una solera de hormigón de 8 cm
3. Colocar los tubos, rellenando los espacios entre los tubos con 3 cm de hormigón, previa a la colocación de los separadores.
4. Una vez cubierta de hormigón la parte superior, continuar hormigonando hasta formar un protección superior de 8 cm. de espesor.

Como norma general, el hormigón se compactará con barra.



Trazado de la zanja

Como norma general, se procurará que sea recto el trazado, dejando por tanto que los cambios de dirección se tomen en las arquetas. Caso de no poder ser así, las curvas deberán realizarse con el mayor radio de curvatura posible.

Anchura de la zanja

Las anchuras para canalizaciones de conductos en base 2 serán de 40 a 45 cm, y en base 4 de 65 cm. Todo ello según detalles adjuntos.

Profundidad de la zanja

La profundidad mínima de la zanja será la suma de las siguientes:

- Altura del prisma (incluidos solera y protección superior).
- Será de 60 cm en caso de canalizaciones principales o secundarias ubicadas en calzadas, y 45 cm en los demás casos, desde la cara superior del prisma a la superficie vista del pavimento a nivel del terreno.

Pendiente de la zanja

El fondo de la zanja se procurará que vierta hacia la cámara o arqueta con una pendiente mínima del 2'50%.

Relleno de zanjas

El relleno se efectuará con tierras procedentes de la propia excavación o, en su defecto, con tierras compactables procedentes de préstamos o canteras. Las tierras a emplear en el relleno deberán permitir alcanzar el grado de compactación exigido, no tolerándose el empleo de fragmentos de piedras, cascotes, tierras orgánicas..., que impliquen una heterogeneidad en el terreno.

Pruebas de conductos

Una vez construida la sección de canalización y antes de proceder a la reposición del pavimento, se hará la prueba de todos los conductos, pasando por el interior de cada uno un mandril adecuado para comprobar la inexistencia de materia extraña alguna.

ARQUETAS

Tipo "D"	Las arquetas se colocarán preferentemente en aceras, y se usarán siempre que sea necesario realizar un empalme o acceder a un armario. Serán de hormigón armado o en masa, según vayan en calzada (Hipótesis II), o en acera (Hipótesis ID), respectivamente.
Tipo "H"	Se emplearán para dar paso a cables de la red de distribución, así como para la distribución de acometidas. También se usarán para acceso a armarios de distribución de acometidas. Se colocarán preferentemente en aceras.
Tipo "M"	Se utilizarán exclusivamente para distribución de acometidas. Se colocarán sólo en aceras.



PEDESTALES Y ARMARIOS

Los armarios para ubicar las cajas terminales que servirán para la distribución de acometidas a los abonados, podrán ir instalados sobre pedestal o empotrados en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o delimitación de espacios.

En caso de ir empotrados a la parte inferior del armario, podrán acceder a 6 conductores de PVC \varnothing 63 mm o bien 4 conductores \varnothing 63 mm, según necesidades.

El hormigón a utilizar en los pedestales será tipo HM-20/20.

PEDESTALES Y ARMARIOS

En caso de suscribir convenio de colaboración con TESA, se redactará por ésta un Proyecto con el diseño de las canalizaciones para efectuar la entrega de materiales.

Los materiales que serían susceptibles de ser entregados, según los criterios fijados por el convenio citado, serían los siguientes:

- . Tubos de PVC (110 ó 63)
- . Tapas de arquetas ("D" y "H")
- . Separadores de conductos
- . Cuerdas para dejar en conductos
- . Ganchos de tiro para arquetas y cámaras de registro
- . Regletas para sujeción de cables
- . Cubiertas de cámaras de registro (cuando proceda)

Las canalizaciones, arquetas, cámaras de registro y demás elementos serán de uso exclusivo de Telefónica, que las utilizará para atender los servicios actuales y futuros de la propia urbanización o de las colindantes, siendo el mantenimiento por cuenta de Telefónica.

En caso de redactar el Proyecto, se le entregará al peticionario un juego de planos y características de construcción de la obra, que se realizará inexcusablemente como esté proyectada, y de acuerdo con el asesoramiento entregado. Si desde dicho asesoramiento hasta la ejecución del Proyecto hubiese cambios significativos en la obra (viales, uso del suelo, número de viviendas, variaciones en el trazado de otras instalaciones...), será preciso que se pongan de nuevo en contacto con Creación de Planta Externa, que verificará dichos cambios y modificará el Proyecto según las nuevas necesidades.

5.4. CONDUCCIONES DE BAJA TENSIÓN

5.4.1. OBJETO

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una tensión definida como baja, en relación a:

- la seguridad de las personas y de las cosas
- el incremento de la fiabilidad en su funcionamiento para mejorar la calidad de los suministros de energía eléctrica
- la unificación de las características de los suministros eléctricos para simplificar la normalización industrial necesaria, en la fabricación de los materiales y aparatos utilizados en esas instalaciones
- la mejora de rendimiento económico de las inversiones, estableciendo una previsión de dimensiones y capacidades proporcional al incremento previsible del consumo



Se calificará como instalación eléctrica de baja tensión todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o inferiores a 1000 V para corriente alterna y 1500 V para corriente continua.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se clasifican, según las tensiones nominales que se les atribuyen, en la forma siguiente:

	c.a. (valor)	c.c. (valor medio aritmético)
Pequeña tensión	$Un \leq 50 \text{ V}$	$Un \leq 75 \text{ V}$
Tensión usual	$50 < Un \leq 500 \text{ V}$	$75 < Un \leq 750 \text{ V}$
Tensión especial	$500 < Un \leq 1000 \text{ V}$	$750 < Un \leq 1.500 \text{ V}$

Las tensiones nominales se normalizan en los valores siguientes:

Continua V	Monofásica V	Trifásica V
110	110	127 entre fase y neutro
220	220	220 entre fase y neutro
.	.	220 entre fases
.	.	380 entre fases
.	.	440 entre fases

De entre estas tensiones nominales normalizadas se califican como preferentes la de 380 V entre fases y la de 220 V entre fase y neutro.

Las instalaciones en baja tensión de corriente alterna funcionarán a la frecuencia normalizada de 50 Hz. La utilización de frecuencias superiores a la normalizada viene condicionada por el cumplimiento por estas instalaciones de las instrucciones especiales que dicte el Ministerio de industria.

Toda materia, aparato o receptor usado en el montaje de una instalación eléctrica de baja tensión será marcado de un modo perdurable con la información sobre sus características técnicas y el nombre y la marca del fabricante en la forma que señale el Ministerio de Industria.



5.4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

En las redes aéreas y subterráneas para la distribución de la energía eléctrica en baja tensión se utilizarán materiales y elementos normalizados y, en consecuencia, sus dimensiones, características y calidad cumplirán las especificaciones señaladas en las normas e instrucciones que estén en vigor para cada uno de ellos.

Las intensidades de la corriente eléctrica admisible en los conductores se regularan en función de las condiciones técnicas de las redes de distribución y de los sistemas de protección empleados en las mismas.

Los cálculos y condiciones a los que deben ajustarse los proyectos y la ejecución de estas redes están fijados en las Instrucciones complementarias correspondientes a este Reglamento y que estén vigentes en el momento de aplicación.

5.4.3. INSTALACIONES DE ENLACE

Son instalaciones de enlace las que unen la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. Se componen de acometida, caja general de protección, línea repartidora y derivación individual.

La acometida general, parte de la instalación comprendida entre la red de distribución y la caja general o cajas generales de protección, será construida por la Empresa suministradora, bajo su inspección y verificación final.

Las cajas generales de protección alojan los elementos de protección de las líneas repartidoras y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Línea repartidora es la parte de la instalación que enlaza una caja general de protección con las derivaciones individuales que alimenta.

La derivación individual de un abonado, parte de la línea repartidora y comprende los aparatos de medida, mando y protección.

5.4.4. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución de la energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica. Dentro de este concepto hay que incluir cualquier instalación receptora aunque toda ella o alguna de sus partes esté situada a la intemperie.

Las condiciones técnicas que han de reunir las instalaciones interiores o receptoras quedar determinadas en las Instrucciones Complementarias correspondientes al Reglamento y estén vigentes en el momento de su aplicación.

* Prescripciones de carácter general

En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice, se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores, que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá en forma que las perturbaciones por averías que puedan producir en algún punto de ella afecten a un mínimo de partes de la instalación. Esta subdivisión debe permitir también la localización de las averías y facilitar el control del aislamiento de la instalación.



* Sistemas de instalación de conductores

Los conductores de las instalaciones para baja tensión deben ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados.

* Sistemas de protección

Los sistemas de protección de las instalaciones para baja tensión impedirán los efectos de las sobre intensidades y sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus conductores de las acciones y efectos de los agentes externos. Asimismo y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deben cumplir dichas instalaciones para evitar los contactos que deben cumplir dichas instalaciones para evitar el contacto directo y anular los efectos de los indirectos.

5.4.5. MATERIALES PARA REDES AÉREAS

Conductores

Los conductores utilizados en las redes aéreas serán de cobre, aluminio o de otros materiales o aleaciones que posean características eléctricas y mecánicas adecuadas. Pueden ser desnudos o aislados.

Los conductores desnudos serán resistentes a las acciones de la intemperie y su carga de rotura mínima a la tracción será de 280 Kilogramos.

Los alambres y cables de acero sólo serán utilizados cuando estén protegidos por un revestimiento metálico sin solución de continuidad, resistente a las acciones de la intemperie, o cuando entren en la constitución de conductores mixtos, debiendo, igualmente en este caso, estar debidamente protegidos contra la corrosión.

Los conductores aislados serán de tensión nominal no inferior a 1.000 voltios y tendrán un aislamiento apropiado que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie. Podrán utilizarse conductores de menor tensión nominal siempre que se cumplan las condiciones de instalación señaladas para los mismos en la Instrucción [MI BT 003](#).

Los conductores desnudos de sección superior a 10 milímetros cuadrados, y los aislados sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

La sección correspondiente a conductores de otros materiales será la que asegure una resistencia mecánica y conductividad eléctrica no inferiores a las que corresponden a los de cobre anteriormente señalado.

Aisladores

Los aisladores serán de porcelana, vidrio o de otros materiales aislantes equivalentes que resistan las acciones de la intemperie, especialmente las variaciones de temperatura y la corrosión, debiendo ofrecer una resistencia suficiente a los esfuerzos mecánicos a los que estén sometidos.

La rigidez dieléctrica de los aisladores será tal que soporten bajo lluvia, durante un minuto, una tensión a frecuencia industrial de cuatro veces la de servicio, en tensiones usuales, más 1.000V, y de tres veces la de servicio, en tensiones especiales, más 5.000 V.



El material utilizado para la fijación de los aisladores a sus soportes estará constituido por sustancias que no ataquen a ambos, ni por aquéllas que se puedan deteriorar o que sufran variaciones de volumen que puedan afectar a los propios aisladores o a la seguridad de su fijación.

Soportes

Los soportes a los que vayan fijados los aisladores deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión y resistirán los esfuerzos mecánicos a que pueden estar sometidos, con un coeficiente de seguridad no inferior al que corresponda al apoyo en que estén instalados.

Apoyos, tirantes y tornapuntas

Los apoyos serán metálicos, de hormigón o de madera, o de cualquier otro material de características mecánicas adecuadas y se dimensionarán de acuerdo con las hipótesis de cálculo establecidas en la Instrucción MI BT 003 del Reglamento de Baja Tensión.

Deberán presentar una resistencia elevada a las acciones de la intemperie y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

Para los apoyos de madera se recomienda, principalmente el castaño y la acacia, entre las especies frondosas, y el pino silvestre, pino laricio, pino pinaster y abeto, entre las especies coníferas, debiendo estas últimas ser tratadas mediante un procedimiento de conservación eficaz que evite su putrefacción. El diámetro mínimo en su extremo superior será de 11 cm para las especies coníferas y de 9 cm para el castaño y acacia.

Los tirantes estarán constituidos por varillas o cables metálicos, debidamente protegidos contra la corrosión. Tendrán una carga de rotura mínima de 1.400 Kg.

Los tornapuntas serán: metálicos, de hormigón, de madera o de cualquier otro material capaz de soportar los esfuerzos a que estén sometidos y estarán debidamente protegidos contra las acciones de la intemperie.

5.4.6. MATERIALES PARA REDES SUBTERRÁNEAS

Conductores

Los conductores utilizados en las redes subterráneas serán de cobre o de aluminio y estarán aislados con papel impregnado o materias plásticas o elastómeras adecuadas. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los conductores podrán ser unipolares o no y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 milímetros cuadrados para conductores de cobre, y a 10 milímetros cuadrados para los de aluminio.

La sección mínima del conductor neutro será la que a continuación se especifica:



En distribuciones monofásicas o de corriente continua:

- a dos hilos: igual a la del conductor de fase o polar
- a tres hilos: hasta 10 milímetros cuadrados de cobre o 16 milímetros cuadrados de aluminio, igual a la del conductor de fase o polar, para secciones superiores, mitad de la sección de los conductores de fase o polares, con un mínimo de 10 milímetros cuadrados para el cobre y 16 milímetros cuadrados para el aluminio

En distribuciones trifásicas:

- a dos hilos (fase y neutro): igual a la del conductor de fase
- a tres hilos (dos fases y neutro): igual a la sección de los conductores de fase
- a cuatro hilos (tres fases y neutro): hasta 10 milímetros cuadrados de cobre o 16 milímetros cuadrados de aluminio, igual a la sección de los conductores de fase; para secciones superiores, mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 milímetros cuadrados para el cobre y 16 milímetros cuadrados para el aluminio.

Instalaciones de los Conductores

Los conductores se instalarán en el fondo de las zanjas convenientemente preparadas que, en zonas urbanizadas, se abrirán preferentemente a lo largo de vías públicas y, siempre que sea posible, en los paseos o aceras. Se rodearán de arena o tierra cribada y se instalarán de forma que no puedan perjudicarles la presión o asientos del terreno. A unos 10 centímetros por encima de los conductores se colocará una cobertura de aviso y protección contra los golpes de pico, constituida por ladrillos, piezas cerámicas, placas de hormigón u otros materiales adecuados.

Podrán instalarse también en el interior de conductos enterrados. En este caso solo deberá disponerse un cable (o un conjunto de conductores unipolares que constituyan un sistema) por conducto, y se establecerán registros suficientes y convenientemente dispuestos de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente.

La profundidad mínima de instalación de los conductores directamente enterrados o dispuestos en conductos será de 0'60 metros, salvo lo dispuesto en Capítulo 6, para los cruzamientos. La profundidad indicada podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, sin perjuicio de mantener la conveniente protección de los conductores.

Protección seccionamiento

Se colocarán cortacircuitos fusibles de calibre adecuado para la protección de las derivaciones en el arranque de las mismas, siempre que exista una reducción de la intensidad de corriente admisible en estas, ya sea debido a cambio de tipo de conductor, a reducción de sección o a distintas condiciones de instalación y siempre que no exista protección anterior que, por sus características, sirviera para la protección de la derivación. Únicamente en las derivaciones de pequeña longitud (por ejemplo, acometidas), y para facilitar su instalación y revisión, se admitirá que la protección este confiada a los fusibles instalados en el extremo final de la derivación.

Los dispositivos de protección indicados anteriormente, serán considerados como elementos de seccionamiento de las redes a efectos de lo dispuesto en el Reglamento vigente de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.



Cuando los fusibles sean exteriores a locales afectos a un servicio eléctrico se instalaran en cajas apropiadas dispuestas sobre el suelo o enterradas, y podrán ser metálicas o de otros materiales adecuados con la resistencia mecánica y estanqueidad necesarias. Sus dimensiones y disposición deberán permitir la fácil maniobra en los fusibles.

Puesta a tierra del neutro y conexión entre las envolventes metálicas de protección de los conductores

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación o central generadora de alimentación en la forma prevista en el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas de alta tensión. Fuera del centro de transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

Para las puestas a tierra del conductor neutro en cables subterráneos con envueltas metálicas en puntos exteriores a los centros de transformación o centrales generadoras, se deberá tener presente lo dispuesto para las citadas instalaciones en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas de alta Tensión, en relación con la tierra del neutro de baja tensión y la tierra de protección con las envolventes metálicas de los conductores subterráneos para baja tensión.

Cuando las puesta a tierra del neutro y de protección para las envueltas metálicas de los conductores de baja tensión sean comunes en el centro de transformación o central generadora, el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 metros, preferentemente en las cajas de seccionamiento.

La envolvente metálica de protección de los cables, cuando exista, se conectará al neutro y a la masa en todas las cajas de seccionamiento.

Cuando el citado reglamento de alta tensión imponga la separación entre las tierras mencionadas, el conductor neutro deberá mantenerse aislado de la envolvente metálica del cable. Su puesta a tierra podrá realizarse en las cajas de seccionamiento o de empalmes, separándola de las tomas de tierra que puedan presentar las citadas cajas o envolventes metálicas del cable.

Continuidad del neutro

La continuidad del conductor neutro no podrá ser interrumpida en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:

- . Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten estas antes que el neutro.
- . Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente realizadas y que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en este caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos que se indican, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de conductores subterráneos:



CRUZAMIENTOS	CONDICIONES
Con calles y carreteras	Los conductores se colocarán en conductos a una profundidad mínima de 0,80 metros. Los conductos serán resistentes y duraderos y tendrán un diámetro que permita deslizar fácil ente por su interior los conductores.
Bajo aguas permanentes	Los conductores se colocarán en el fondo del lecho, debiendo emplearse conductores de constitución apropiada y dispuestos de forma que no perturben la circulación de las embarcaciones, ni pongan en peligro la seguridad de las personas que las utilicen o transiten por las márgenes.
Bajo aguas circunstanciales	Se seguirá lo indicado para calles y carreteras, aumentando la profundidad a un metro.
Con ferrocarriles	Los cruzamientos se efectuarán en conductos, siempre que sea posible, normalmente a la vía y a una profundidad mínima de 1,30 metros con respecto a la cara inferior de la traviesa. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona.
Con otros conductores de energía subterráneos	En los cruzamientos de los conductores de baja tensión con otros de Alta tensión, la distancia entre ellos debe ser igual o superior a 0,25 metros. En caso de que esta distancia no pueda respetarse, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia. En los cruzamientos entre los conductores de Baja Tensión de empresas de distribución diferentes, se observará lo dispuesto en el párrafo anterior, considerando a este efecto como de Alta Tensión los de la empresa que los hubiese instalado antes.
Con cables de telecomunicación	Los conductores de Baja Tensión se instalarán en tubos o conductos, de adecuada resistencia mecánica, a una distancia mínima de 0,20 metros de los cables de telecomunicación.
Con canalizaciones de gas y agua	Los conductores se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 metros.

Paralelismos

Los conductores subterráneos cualesquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de seguridad que a continuación se indican:

PROXIMIDAD	CONDICIONES
Con otros conductores de energía eléctrica	Los conductores de Baja Tensión podrán instalarse paralelamente a otros de Alta Tensión, manteniendo



	entre ellos una distancia no inferior a 0'25 metros. Cuando esa distancia no pueda respetarse se establecerá, entre los cables de alta y baja tensión, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles, de adecuada resistencia mecánica, o bien se establecerá alguno de ellos por el interior de tubos conductos de iguales características.
Con cables de telecomunicación	Los conductores de baja tensión deberán de estar separados de los cables de telecomunicación a una distancia de 0'20 metro. Cuando esta distancia sea inferior al valor citado, los conductores de a tensión deberán establecerse en el interior de tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Con canalizaciones de gas y agua	Los conductores se mantendrán a una distancia mínima de las canalizaciones no inferior a 0'20 metros. Si por motivos especiales, esta distancia no pudiera respetarse, los conductores se establecerán en interior de tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán, además, las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos, galerías y registrase los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos.

Intensidades admisibles en redes subterráneas

Las intensidades máximas admisibles para cables de aluminio y cobre serán las que se muestran en las tablas adjuntas:

Intensidad máxima admisible en amperios
para cables con conductores de cobre
en instalaciones enterradas (servicio permanente)



Sección nominal mm ²	1 termo de cables unipolares					1 cable tripolar o tetrapolar					2 cables unipolares				1 cable bipolar			
	TIPO DE AISLAMIENTO																	
	V	B	D	R	P	V	B	D	R	P	V	B	D	R	V	B	D	R
10	66	71	73	75	76	58	64	66	69	56	94	101	105	109	76	82	87	90
16	86	90	94	97	98	76	82	86	90	74	125	133	140	144	97	109	115	117
25	110	115	120	125	125	98	105	110	115	98	160	175	179	187	129	137	144	148
35	130	140	145	150	148	120	130	135	140	117	191	211	218	226	152	168	176	179
50	155	165	175	180	183	140	150	160	165	148	222	242	254	261	179	195	203	211
70	190	205	215	220	222	170	190	200	205	179	277	300	312	324	218	238	246	254
95	225	245	255	260	265	210	225	235	240	211	331	363	374	390	265	285	293	300
120	260	280	290	295	293	235	260	270	275	238	378	413	425	441	300	324	335	343
150	290	310	325	330	335	265	290	305	310	273	425	464	476	491	335	363	374	386
185	325	350	365	375	374	300	330	345	350	308	476	519	538	558	374	406	421	433
240	380	405	420	430	421	350	380	395	405	347	554	605	624	647	433	472	488	945
300	430	460	475	485	468	395	430	445	460	390	624	679	702	729	491	530	530	562
400	480	525	540	550	515	445	480	500	520	433	710	776	800	827	554	605	624	636
500	535	580	605	615	561	---	---	---	---	---	792	854	885	917	---	---	---	---
630	600	655	680	690	601	---	---	---	---	---	909	990	1026	1053	---	---	---	---
800	---	---	---	---	640	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1000	---	---	---	---	679	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tipos de aislamiento:

- V Policloruro de vinilo
- B Goma butírica (butil)
- D Etileno-propileno
- R Polietileno reticulado

(1) Incluye, además, el conductor neutro, si existe.

Intensidad máxima admisible en amperios
para cables con conductores de aluminio
en instalaciones enterradas (servicio permanente)



Sección nominal mm ²	1 tramo de cables unipolares					1 cable tripolar o tetrapolar					2 cables unipolares				1 cable bipolar			
	TIPO DE AISLAMIENTO																	
	V	B	D	R	P	V	B	D	R	P	V	B	D	R	V	B	D	R
10	66	71	73	75	76	58	64	66	69	56	94	101	105	109	76	82	87	90
16	86	90	94	97	98	76	82	86	90	74	125	133	140	144	97	109	115	117
25	110	115	120	125	125	98	105	110	115	98	160	175	179	187	129	137	144	148
35	130	140	145	150	148	120	130	135	140	117	191	211	218	226	152	168	176	179
50	155	165	175	180	183	140	150	160	165	148	222	242	254	261	179	195	203	211
70	190	205	215	220	222	170	190	200	205	179	277	300	312	324	218	238	246	254
95	225	245	255	260	265	210	225	235	240	211	331	363	374	390	265	285	293	300
120	260	280	290	295	293	235	260	270	275	238	378	413	425	441	300	324	335	343
150	290	310	325	330	335	265	290	305	310	273	425	464	476	491	335	363	374	386
185	325	350	365	375	374	300	330	345	350	308	476	519	538	558	374	406	421	433
240	380	405	420	430	421	330	380	395	405	347	554	605	624	647	433	472	488	945
300	430	460	475	485	468	395	430	445	460	390	624	679	702	729	491	530	550	562
400	480	525	540	550	515	445	480	500	520	433	710	776	800	827	554	605	624	636
500	535	580	605	615	561	---	---	---	---	---	792	854	885	917	---	---	---	---
630	600	655	680	690	601	---	---	---	---	---	909	990	1026	1053	---	---	---	---
800	---	---	---	---	640	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1000	---	---	---	---	679	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tipos de aislamiento:

- V Policloruro de vinilo
- B Goma butírica (butil)
- D Etileno-propileno
- R Polietileno reticulado
- P Papel impregnado

(1) Incluye, además, el conductor neutro, si existe.

5.5. CONDUCCIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.5.1. OBJETO

Las redes para alumbrado público serán de una de las tres modalidades siguientes:

- Redes subterráneas
Se emplearán los sistemas y materiales normales de las redes subterráneas de distribución. Los conductores se situarán a una profundidad de 0,40 metros, como mínimo, y su sección no será inferior a 6 milímetros cuadrados.
- Redes aéreas con conductores desnudos
Se procurará que su tendido sea independiente del de la red de distribución pública y en todo caso no podrá utilizarse ningún conductor de dicha red conjuntamente para ambas. La sección mínima será de 7 milímetros cuadrados.



- Redes sobre fachada
Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para esta clase de instalaciones. La sección mínima de los conductores será de 2,5 milímetros cuadrados.

5.5.2. CAPACIDAD, PUNTOS DE LUZ Y CONEXIÓN CON RED DE BAJA TENSIÓN

Las redes de alumbrado público se calcularán según los casos siguientes:

- Redes de alimentación para lámparas de incandescencia: Se considerará la potencia total en vatios, dimensionándose la red para que no se originen calentamientos ni caídas de tensión superiores a los que se señalan en la Instrucción MI BT 017 del Reglamento de Baja Tensión.
- Redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga: Estas redes estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos descarga que alimenta.

Para fijar el número de puntos de luz, potencia y situación se recomienda seguir la normativa vigente.

En los puntos de conexión con las redes de distribución pública de baja tensión se instalarán los dispositivos de protección señalados en la Instrucción MI BT 020. Si se colocaran en estos puntos interruptores horarios o fotoeléctricos para accionamiento del sistema de alumbrado, se dispondrá, además, un interruptor manual que permita el accionamiento de este sistema con independencia de los dispositivos citados.

5.5.3. COLUMNAS Y BRAZOS DE LUMINARIAS

Las columnas y brazos que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidos contra éstas. Se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones previstas en la Instrucción MI BT 003, con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento. No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 metros del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección del agua, que solo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Los brazos se fijarán a los paramentos de fachadas o a las columnas, y éstas quedarán debidamente empotradas en el suelo, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.

Las armaduras deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie y, además, aseguran que los conductores y elementos de conexión queden resguardados de estas acciones.



En la instalación eléctrica de las columnas o brazos se observará lo siguiente:

- se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal por lo menos igual a 1000 voltios
- la sección mínima de los conductores será de 1,5 milímetros cuadrados
- los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos
- en los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante
- la conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción
- las columnas y los apoyos accesibles que soportan las luminarias estarán unidos a tierra si son metálicos

5.5.4. LUMINARIAS

Para la elección, exigencias mínimas generales y características de las luminarias se recomienda seguir la legislación vigente (Normas e Instrucciones para Alumbrado Urbano).

Instalación eléctrica de luminarias suspendidas

Cuando se trate de luminarias suspendidas, su conexión se realizará mediante conductores flexibles, que penetren en la luminaria, con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones provoquen esfuerzos perjudiciales en los conductores y en los terminales de conexión.

La suspensión de las luminarias se realizará mediante cables de acero de una sección suficiente para que su resistencia mecánica represente amplias garantías de seguridad. Cuando esta suspensión quede sobre líneas de otras instalaciones eléctricas y especialmente sobre líneas de contacto de tranvías, trolebuses..., se dispondrán dos cables de igual sección, uno de los cuales será considerado como fiador y colocados ambos de tal forma que no puedan ser afectados en el caso de salida de las pértigas de toma de corriente de tales vehículos.

Protección y corrección del factor de potencia de las luminarias

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos. Además, se tomarán las medidas necesarias para la compensación del factor de potencia, cuando el sistema de alumbrado que se utilice lo requiera.

La protección podrá hacerse por grupos de lámparas, siempre que la intensidad total sea menor de 6 amperios, debiendo hacerse individualmente para cada lámpara de intensidad superior a 6 amperios.

Conexión a la red de alumbrado público

En la conexión de luminarias, columnas o brazos a la red se emplearán como mínimo, las secciones siguientes:

- Conductores aislados de cobre para modalidad aérea: 1,5 milímetros cuadrados, o sección mecánica equivalente si es de otro material.
- Conductores para modalidad subterránea: 2,5 milímetro cuadrados. Esta conexión se hará en una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación. Si la caja está en el exterior, su distancia al suelo no será inferior a 0,30 metros o 2,50 metros, según tenga puerta dotada o no de cerradura, debiendo en el primer caso, estar empotrada en una pared.



CAPÍTULO VI

6. FORMAS DE MEDICIÓN Y ABONO

6.1. GENERALIDADES

Será de aplicación lo indicado al respecto en este Pliego de Condiciones, en el PG-3 y por la normativa vigente.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen (m^3 - metro cúbico), superficie (m^2 - metro cuadrado), longitud (m - metro), masa (t - tonelada) o unidad (ud - unidad), de acuerdo a como figuren especificadas en los Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que se precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse éste el modo de medición y abono. En otros casos, se medirán como indican las normas técnicas vigentes o, en su defecto, se convendrá aceptar lo que mande la práctica habitual o costumbre en la construcción, previo acuerdo de la Dirección de Obra y el representante del Contratista.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación, para lo que necesariamente se avisará con tiempo suficiente a la Dirección de obra, incluso por escrito. Si la medición no se efectuara a su debido tiempo, serán por cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente, o bien tendrá que aceptar las mediciones que aporte la Dirección de Obra, en el caso que ésta estimare que tiene datos suficientes para aportarlas con las debidas garantías.

6.2. EXCESO DE OBRA

Si el Contratista ejecuta mayor cantidad de cualquier clase de unidad de obra que el figurante en Planos, o de las reformas autorizadas por el Director de Obra, bien por mala construcción, por error u otro motivo similar, no tendrá derecho a su abono. Si a juicio del Director de Obra este exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de eliminar y rehacer, a su costa, la unidad con las dimensiones debidas. En el caso de que no se pudiera eliminar ese exceso de obra, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto de acuerdo a las normas y actuaciones que dicte el Director de Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna.

Los excesos de obra que el Director de Obra defina por escrito como inevitables se abonarán a los precios que figuren en Proyecto o, en su caso, con los oportunos precios contradictorios.

6.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Los gastos correspondientes a instalaciones de obra y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes.



6.4. MEDICIÓN POR PESAJE DIRECTO

Las unidades de obra que se midan por pesaje se habrán de pesar en básculas contrastadas y elegidas por la Dirección de Obra, puestas a disposición por la contrata a todos los efectos, todo ello sin perjuicio de poder exigir al Contratista básculas o instalaciones adecuadas en obra para un seguimiento de control.

6.5. PRECIOS

Siempre que no se especifique otra cosa, se considerarán incluidos en los precios simples, auxiliares y descompuestos figurantes en el Proyecto el transporte del material a pie de obra, incluso con operaciones de descarga y acopio, puesta y retirada de maquinaria, agotamientos, entibaciones, andamiajes, transportes de sobrantes y extendidos en vertederos autorizados, localización y preparación de zonas de préstamos autorizadas y actuaciones posteriores de adecuación y restitución medioambientales generadas por el impacto originado por su extracción, limpieza, cuidado y mantenimiento de las obras y elementos o instalaciones auxiliares o complementarias, guardería de materiales y maquinaria..., así como los medios auxiliares y todas las operaciones, materiales y pruebas para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Se consideran inalterables los precios de las unidades de obra contenidos en los Cuadros de Precios.

6.6. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Cuando, por cualquier causa, fuera menester valorar una obra incompleta, pero aceptable a juicio del Director de Obra y susceptible de uso o de una posterior terminación, se aplicarán los precios y descomposiciones del Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra descompuesta en forma distinta a la estipulada en dicho Cuadro, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios, o en la omisión de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Si se suscitara duda en la interpretación de algún elemento y no hubiese acuerdo entre las partes, no se producirá el abono.

Las unidades de obra cuyos precios figuran sin descomposición sólo se abonarán en su totalidad, estando terminadas correctamente, de forma que al reanudar las obras para su terminación, no sea preciso efectuar labor o acopio alguno complementario.



6.7. REVISIÓN DE PRECIOS

Se regularán de acuerdo a lo que al respecto establezca el contrato para la ejecución de las obras firmado entre la Contrata y la Administración, teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 2/2000 de Contratos de las Administraciones Públicas. Se aplicarán las fórmulas vigentes aprobadas.

Como nota final, y tal y como se desprende de su línea de intencionalidad, el contratista será el único responsable de las consecuencias acaecidas por las transgresiones a este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, a los reglamentos enumerados y a otros de aplicación, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de Obra para las objeciones que considere procedentes al respecto. En los casos en que la normativa no contenga indicaciones expresas, se procederá bajo la interpretación de la Dirección de Obra.



CAPÍTULO VII

7. DISPOSICIONES GENERALES

7.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El Director de las obras será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución de las obras, y asumirá la representación de la Propiedad frente al contratista.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 101.2 y 101.3 del PG-3.

7.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona con titulación académica acorde a las obras a realizar, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Civil, que asuma la dirección interna de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración o Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras y se denominará Jefe de Obra.

Esta designación será formalmente propuesta al Ingeniero Director de la Obra por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director en ese momento o recusada en cualquier momento del curso de las obras. Dicha persona tendrá la obligación de residir en un lugar próximo a la obra, no podrá ausentarse y no podrá ser sustituido por el Contratista sin el conocimiento y la conformidad del Ingeniero Director de las Obras.

El Director podrá decretar la no iniciación de los trabajos en el caso de que no haya sido propuesto y aceptado o no esté en condiciones de iniciar su cometido, siendo el Adjudicatario responsable de la demora y las posibles consecuencias que pueda acarrear.

7.3. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de las Obras, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritos que dé el Director directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello, sin perjuicio de que el Director pueda comunicarse directamente con el resto del personal, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado será responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten. Será el responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, estén custodiadas ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitirá inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de la obra e informar al Director a su requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado en el párrafo anterior será aplicable para los trabajos que efectúen subcontratistas o destajistas en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.



Se entiende que la comunicación Dirección de Obra - Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que en aras de una mayor eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y material que aquéllas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los citados Director y Delegado.

7.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

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

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra con expresión de cual ha sido activa y en qué tajo y cual meramente posible y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

El "Libro de incidencias" permanecerá custodiado por el Delegado del Contratista.

Con objeto de sistematizar la información anterior, el Ingeniero Director podrá ordenar que estas incidencias figuren en Partes de Obra Diarios, que se custodiarán ordenados como Anejo al "Libro de Incidencias".

7.5. SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

7.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras, será el que se establezca en la propuesta de contratación. En cualquier caso, y con carácter orientativo, se fija como plazo de ejecución de las obras UN mes, contados a partir de la fecha de aprobación del Acta de Replanteo.

7.7. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras se establece en UN AÑO, contado a partir de la fecha que figure en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Durante dicho plazo será de cuenta del Contratista y a su costa, la conservación de las obras realizadas.



7.8. RESCISIÓN DE OBRA

Se regirá por el contrato suscrito entre la administración contratante y la empresa constructora adjudicataria de las obras.

7.9. LIBRO DE ÓRDENES

Para las oportunas órdenes de la Dirección de obra existirá un Libro de Órdenes de la obra, que podrá ser utilizado también por el Contratista.

7.10. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Serán por cuenta del Contratista los gastos de conservación de la obra durante su ejecución y durante el año de plazo de garantía, hasta la recepción definitiva de las mismas.

7.11. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DE CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Daños y perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos que puedan ocasionarse 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.

Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director, y colocarlos bajo su custodia.

Evitación de contaminantes

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de las obras cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Personal del contratista

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causas de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

Medidas de protección

El Contratista protegerá todos los materiales, y la propia obra, contra todo deterioro y daño, durante el periodo de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos etc. cumpliendo todos los Reglamentos aplicables.



Cumplimiento de plazos y penalidades por demora

El Contratista queda obligado al cumplimiento del plazo total de ejecución de las obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración o Propiedad al Aprobar el Programa de Trabajo formulado.

Si llegado el término de alguno de los plazos parciales o del total, el Contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales previstas en la legislación vigente. Si el retraso fuera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

7.12. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Adjudicatario o Contratista general, podrá dar a destajo o sub-contrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de la obra.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

El Contratista, será siempre responsable ante la Administración, de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

7.13. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN

En virtud de lo establecido en el R.D. 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, la Administración, en el caso que proceda, podrá incluir modificaciones al Proyecto que pasarán a ser ejecutivas, dentro de los márgenes y de las condiciones y supuestos establecidos legalmente.

7.14. DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, a no ser que se disponga específicamente algo en otro sentido en algún aspecto concreto en este Pliego.

Los documentos contractuales serán los siguientes:

- Memoria, en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra
- Planos
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Cuadros de Precios

Los documentos informativos serán:

- Anejos a la Memoria
- Mediciones
- Presupuestos



Los datos sobre estudios previos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, cálculos, justificación de precios y, en general, todos los que se incluyan en la Memoria o como Anejos a ella, salvo indicación expresa y concreta en este Pliego, de lo contrario, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión y unas suposiciones fundadas, pero, sin embargo, ello no supone responsabilidad sobre la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente con sus propios medios.

Las mediciones y presupuestos que se generan a partir de ellas son datos sujetos a las modificaciones propias de la obra realmente ejecutada, recogiendo las alteraciones habidas en los ajustes de las mediciones.

7.15. PRUEBAS GENERALES PREVIAS A LA RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de comportamiento, resistencia y funcionamiento que ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor. Todas las pruebas serán por cuenta del Contratista, considerándose ajenas al gasto del uno por ciento de "ensayo de materiales y unidades de obra", redactándose los certificados correspondientes si ello procediera. El personal, los medios precisos y otros gastos a que haya lugar serán por cuenta del contratista.

7.16. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Si las obras se encuentran totalmente terminadas en buen estado de construcción y funcionamiento, una vez efectuadas todas las pruebas y comprobaciones necesarias, y con arreglo a las prescripciones previstas, el director de obra las dará por recibidas, levantándose la correspondiente Acta de Recepción, acto que tendrá lugar dentro del mes siguiente de haberse producido la realización del objeto del contrato. En caso de no existir reservas que hacer constar, a partir de esta fecha comenzará el plazo de garantía.

Sin embargo, cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta, señalándose los defectos observados y detallando las instrucciones precisas para subsanarlos, fijando un plazo. Si en dicho espacio de tiempo no se hubiese realizado, se concederá otro plazo improrrogable o declarará resuelto el contrato. El plazo de garantía no comenzará hasta no proceder con la firma del Acta de Recepción final en la que se de conformidad a todas las obras.

Se comprobará que todas las instrucciones funcionan correctamente y que las conducciones transportan el caudal de cálculo sin pérdidas a lo largo de su trazado. Todas las pruebas y ensayos se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

7.17. MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

A partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas. Para ello se procederá con su medición general, con asistencia obligada del contratista, formulándose por el Director de la Obra la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el Proyecto. A tal efecto, en el Acta de Recepción, el Director de Obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto.

Para la medición general se utilizarán las mediciones parciales realizadas, datos complementarios de la comprobación del replanteo y todos aquellos que se estimen necesarios por las partes, dirección de obra y contratista. De la medición general se redactará una relación valorada, sobre la que el Director de Obra expedirá la certificación final. De los resultados obtenidos se levantará la correspondiente Acta.



7.18. CONDICIONES LOCALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables en su calidad y situación, y de todas las circunstancias que pueden influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecerse explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir su responsabilidad ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados.

Plasencia, diciembre de 2020

Constancio González Gordo
Autor del proyecto
Ing. Caminos, Canales y Puertos
Nº colegiado 19589