DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO DE "COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE LOS PALACIOS DE LORCA, (MURCIA)"

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 PARTE 1ª.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL 9
1.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 9
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 9
1.2.1 Colector de aguas residuales 9
1.2.2 Reposición de servicios afectados. 12
1.2.3 Desvíos provisionales. 13
1.2.4 Obras de afirmado y pavimentación. 13
1.3 NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN 14
1.3.1 Generales 14
1.3.2 Prevención de Riesgos Laborales 15
1.3.3 Carreteras y movimiento de tierras 16
1.3.4 Hormigones y conglomerantes 16
1.3.5 Tuberías y conducciones 16
1.3.6 Protección del Medio Ambiente 17
1.3.7 Eliminación de Barreras Arquitectónicas 17
1.3.8 Normativa Municipal 17
1.4 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA 18
1.4.1 Dirección de Obra 18
1.4.2 Inspección de las Obras 18
1.4.3 Representante del Contratista 18
1.4.4 Partes e Informes 19
1.4.5 Órdenes al Contratista 19
1.5 DIRECCIÓN, INSPECCIÓN, Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS 19
1.6 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 19
1.7 OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES 20
1.8 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN DE LAS MISMAS 20
1.9 PROGRAMA DE TRABAJO 21
1.10 SERVICIOS AFECTADOS 21
1.11 CONTROL DE CALIDAD 21
1.12 LIMPIEZA DE LAS OBRAS 21

1.13 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 21
1.14 GESTIÓN DE RESIDUOS 22
1.15 MATERIALES 23
1.15.1 Procedencia 23
1.15.2 Examen y ensayo 24
1.15.3 Transporte y Acopio 25
1.15.4 Objeciones 25
1.15.5 Materiales no especificados en este Pliego 25
1.16 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 26
1.16.1 Balizamiento, señalización y daños inevitables durante la ejecución de las obras 26
1.16.2 Replanteo de las obras 26
1.16.3 Obras auxiliares 26
1.16.4 Obras mal ejecutadas 27
2 PARTE 2ª.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 28
2.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 28
2.1.1 Zahorras 28
2.1.2 Rellenos localizados 29
2.2 HORMIGONES Y MORTEROS 30
2.2.1 Cemento 30
2.2.2 Agua de amasado 31
2.2.3 Áridos 31
2.2.4 Aditivos 32
2.2.5 Hormigones 32
2.2.6 Morteros 34
2.2.7 Materiales usados en encofrados 34
2.3 MATERIALES METÁLICOS 36
2.3.1 Acero para armaduras de hormigón armado 36
2.3.2 Acero para estructuras 36
2.4 TUBERÍAS, ARQUETAS Y SUMIDEROS 36
2.4.1 Condiciones generales 36
2.4.2 Tuberías de acero 36
2.4.3 Tuberías de PVC estructurado (corrugado) 40
2.4.4 Tuberías de Polietileno de alta densidad 49
2.4.5 Tuberías prefabricadas de hormigón 52
2.4.6 Otros tipos de tuberías 58

2.4.7 Valvulería 58
2.4.8 Arquetas y pozos prefabricados de hormigón armado 61
2.5 OBRAS DE ALBAÑILERÍA 62
2.5.1 Albañilería 62
2.5.2 Bordillos 64
2.5.3 Aceras 65
2.6 LIGANTES BITUMINOSOS 65
2.6.1 Betunes asfálticos 65
2.6.2 Emulsiones bituminosas 65
3 PARTE 3ª.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 66
3.1 DEMOLICIONES 66
3.2 EXCAVACIONES 67
3.3 TRANSPORTE A VERTEDERO 70
3.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 71
3.4.1 Transporte y manipulación de tubos 71
3.4.2 Camas de apoyo 73
3.4.3 Colocación de los tubos 73
3.4.4 Relleno de zanja 75
3.4.5 Realización de pruebas 76
3.5 ZAHORRAS ARTIFICIALES 77
3.5.1 Ejecución de las obras 77
3.5.2 Especificaciones de la unidad terminada 78
3.5.3 Limitaciones de la ejecución 78
3.5.4 Control de calidad 79
3.5.5 Criterios de aceptación o rechazo del lote 81
3.6 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 82
3.6.1 Definición 82
3.6.2 Materiales 82
3.6.3 Dotación del ligante hidrocarbonato 82
3.6.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras 82
3.6.5 Ejecución de las obras 83
3.6.6 Limitaciones de la ejecución 84
3.6.7 Control de calidad 85
3.6.8 Criterios de aceptación o rechazo 85
3.7 RIEGOS DE ADHERENCIA 86

3.7.1 Definición 86
3.7.2 Materiales 86
3.7.3 Dotación del ligante hidrocarbonado 86
3.7.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras 86
3.7.5 Ejecución de las obras 86
3.7.6 Control de calidad 88
3.7.7 Criterios de aceptación o rechazo 88
3.8 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 89
3.8.1 Definición 89
3.8.2 Materiales 89
3.8.3 Especificaciones de la unidad terminada 89
3.8.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras 89
3.8.5 Ejecución de las obras 91
3.8.6 Control geométrico de la capa terminada 97
3.8.7 Limitaciones de la ejecución 97
3.9 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 98
3.10 HORMIGONADO 99
3.11 COLOCACIÓN DE ARMADURAS 103
3.12 REPOSICIÓN DE SERVICIOS 105
3.13 DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 106
4 PARTE 4ª.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 109
4.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA 109
4.1.1 Conceptos incluidos en el precio de las unidades 110
4.1.2 Retenciones en el abono de las obras e instalaciones sujetas a prueba 110
4.1.3 Gastos de carácter general a cargo del Contratista 110
4.1.4 Gastos de ensayos y pruebas 111
4.1.5 Abono de servicios afectados 111
4.1.6 Otras unidades 112
4.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 112
4.2.1 Demoliciones 112
4.2.2 Excavaciones en general 112
4.2.3 Excavaciones en zanja 113
4.2.4 Rellenos de zanja 114
4.2.5 Terraplenes, pedraplenes y rellenos 114

4.2.6 Zahorras Artificiales 114
4.2.7 Hormigones 115
4.2.8 Acero de Armaduras 115
4.2.9 Arquetas y Pozos de Registro 115
4.2.10 Tuberías de Conducción 115
4.2.11 Obras de Fábrica 115
4.2.12 Entibaciones 116
4.2.13 Riegos de imprimación 116
4.2.14 Riegos de adherencia 116
4.2.15 Mezclas bituminosas en caliente 117
4.3 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPÍTULO 117

1 PARTE 1ª.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Generales y Particulares que regirán en la redacción del Proyecto y posterior Construcción de las obras del PROYECTO DE COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE LOS PALACIOS DE LORCA, (MURCIA). Este Pliego contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y la medición de las diferentes unidades de obra.

Las condiciones de este Pliego, justamente con las Normas y disposiciones generales detalladas en puntos posteriores definen los requisitos de las obras objeto del mismo.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En este apartado vamos a describir las obras a ejecutar en el **Proyecto de "Colector General de Saneamiento de Los Palacios".** Proyecto que, partiendo de la zona denominada Casa Palacio y hasta su conexión con el Colector Rambla de Biznaga, recogerá las aguas residuales de la referida zona y las de enclaves próximos como los de Casa de Mula, La Torre y El Charco, Casas Nuevas y de Gallardo, etc.

1.2.1 Colector de aguas residuales.

Características generales

El eje del colector proyectado se ha sectorizado en un (1) tramo claramente estructurado desde un punto de vista funcional:

- **Tramo: desde el P.K. 0+00 hasta el P.K 6+223,95**

El tramo de estudio comienza en la glorieta que intersecta el "Camino de la Casa del Médico" y el "Camino Central", discurre por este vial de forma paralela al Brazal de Cazalla hasta aproximadamente el PK. 5+450, y girando en ese punto a la izquierda para apoyarse en el "Camino Casa Colorá" hasta llegar a su entronque con el Colector General de la Rambla de Biznaga.

El **perfil longitudinal** se diseña con el fin de garantizar una pendiente longitudinal mínima del 0,15 %, y teniendo también en cuenta la planimetría de las viviendas susceptibles de evacuar las aguas residuales al colector proyectado.

El **trazado final** adoptado queda totalmente marcado, en planta por el terreno disponible que se ciñe a la franja del camino existente dentro de la cual se han encajado los tramos rectos que definen la traza proyectada; y en alzado por la escasa pendiente media existente en la traza del colector (0,451%) lo cual ha obligado a adoptar pendientes longitudinales muy ajustadas.

En lo referente a la **sección transversal** se ha optado, por motivos económicos y de rapidez de ejecución, por definir dos secciones transversales tipo, una para zanjas de una altura igual o inferior a 5 metros y otra para secciones de zanja de una altura mayor a 5 metros. Las alturas de excavación van aproximadamente desde los 2.00 m. hasta superar los 5.50 m. en algunos perfiles, tal y como se resume en la tabla del siguiente apartado. En toda la ejecución de la zanja está previsto el empleo de entibación mediante cajones y elementos modulares que aseguren la estabilidad del terreno y por tanto la seguridad en los trabajos.

El colector se proyecta con **tubería corrugada de PVC Diámetro 400mm. SN-8** con junta elástica de goma en toda su longitud.

Pendiente longitudinal, altura de excavación.

Ya se ha comentado que la solución proyectada garantiza una pendiente longitudinal mínima del 0,15 %, teniendo también en cuenta la planimetría de las viviendas susceptibles de evacuar las aguas residuales al colector proyectado.

A título orientativo (para mayor detalle y concreción nos remitimos a los anejos correspondientes y al "documento Planos"…), se acompaña una tabla en la que se ha dividido la traza del colector en ocho tramos. Los datos consignados son: % pendientes medias (i %), altura media de excavación en metros (h(m)), nº de pozos de registro y longitud del tramo en metros.

Tramo	i(%)	h (m)	Nº Pozos de registro	Longitud (m)
Del PK 0+000 Al PK 1+150	-0,67	3,25	34	1.150
Del PK 1+150 Al PK 1+770	-0,50	2,55	22	620
Del PK 1+770 Al PK 2+670	-0,33	2,75	29	900
Del PK 2+670 Al PK 3+170	-0,20	2,15	17	500
Del PK 3+170 Al PK 4+350	-0,15	2,10	32	1.180
Del PK 4+350	-0,20	4,75	36	1.240

Al PK 5+590				
Del PK 5+590 Al PK 5+960	-0,33	5,00	12	370
Del PK 5+960 Al PK 6+224	-0,91	4,50	10	264
		TOTAL	**192**	**6224**

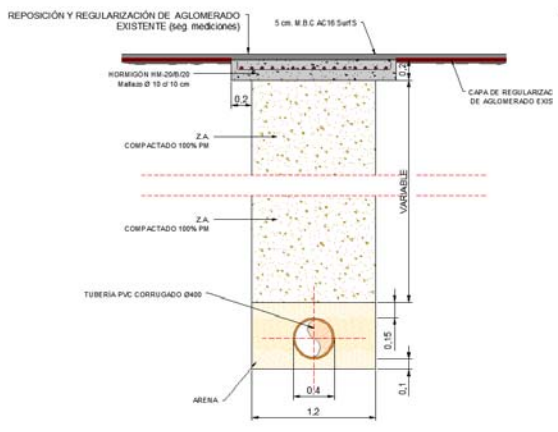
Excavación en zanja, entibación.

Como ya se ha referido, se han definido dos **secciones transversales tipo**, una para zanjas de una altura igual o inferior a 5 metros y otra para secciones de zanja de una altura mayor a 5 metros.

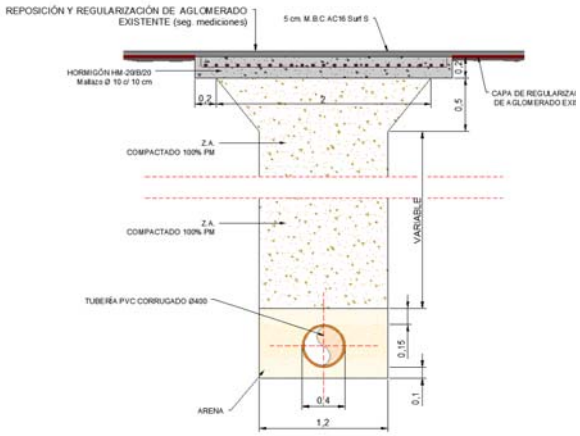
La sección tipo constructiva (ver secciones adjuntas) estará formada por una zona de protección para la conducción a base de arena en cama de asiento (10 cm. de espesor) y protección, que cubrirá la tubería hasta una altura de 15 cm. sobre su clave. El resto de la zanja se rellenará de zahorra artificial extendida en capas, regada y compactada al 100% del P.M.

Dado que todo el tramo discurre por zonas de reducidas dimensiones donde la compactación es complicada, se estima necesario disponer una capa de 20 cm. de refuerzo de la subbase a base de hormigón en masa HM-20/B/20 para así evitar posteriores asientos diferenciales. Esta capa alcanzará el nivel de firme existente y apoya 20 cm. a cada lado de la excavación para evitar el marcado de la zanja.

ZANJA ≤ 5 m



ZANJA > 5 m



Las excavaciones se realizarán con medios mecánicos y manuales, y debido a las características del terreno, a la necesidad de ir a profundidades mínimas de excavación

superiores a 2.00 m. y con perfiles por encima de los 5.50 m., así como por la existencia de redes de otros servicios (suministro de agua potable, conducciones de comunidades de regantes, otros…), presencia de viviendas colindantes al camino por donde transcurre el colector, anchura del camino y demás condicionantes, se determina la necesidad ineludible de proceder a ejecutar las obras de excavación de la zanja donde se ubicará el colector con **sistemas de entibación cuajada**, mediante módulos de blindaje que aseguren la estabilidad del terreno y por tanto la seguridad en los trabajos.

La entibación se contempla a lo largo de todo el trazado del colector, estableciéndose las mediciones de dicha unidad y su valoración en los documentos correspondientes.

Pozos de registro.

Se disponen pozos de registro repartidos a lo largo de toda la traza del colector, de acuerdo a los supuestos establecidos en la normativa para este tipo de conducciones, en función de los cambios de rasante del colector, teniendo en cuenta las reposiciones de servicios existentes, la funcionalidad de las acometidas, etc.

El número total de pozos de registro a ejecutar es 192, y su ubicación, altura y demás características se encuentran en los documentos correspondientes de este proyecto. A título orientativo indicar que la distancia media entre pozos resultante es de aproximadamente 32.40m.

Los pozos se ejecutarán con elementos **prefabricados de hormigón** en su totalidad, desde la base hasta la embocadura, y se completarán con tapa de fundición de características y diseño idénticos a los utilizados en el municipio de Lorca.

1.2.2 Reposición de servicios afectados.

Con motivo de la ejecución de las obras contenidas en el Proyecto que nos ocupa, será preciso proceder a la reposición de determinados servicios e infraestructuras existentes, que inevitablemente van a verse afectados en su momento por las referidas obras.

El análisis y toma de datos de todos los servicios existentes se ha realizado mediante visitas al campo con los técnicos y responsables de los principales servicios (Aguas de Lorca, Comunidad de Regantes de Lorca), así como con los técnicos del Ayuntamiento de Lorca. Del mismo modo se ha solicitado por escrito a estos organismos la información correspondiente para su posterior procesamiento. También se ha obtenido la información relativa a los servicios existentes de Telefónica, Iberdrola y Gas a través del

portal INKOLAN. Reseñar por último que los datos de la Mancomunidad de Los Canales del Taibilla y de ONO se han recabado a partir de sus bases de datos públicas.

Toda la información se recopila y procesa en los documentos pertinentes, "Anejo de Reposición de Servicios, Planos y Presupuesto".

Las obras se realizarán en todo momento procurando evitar en lo posible molestias a los residentes de la zona, y planificando las mismas en función de las necesidades y prioridades que de común acuerdo se establezcan con los técnicos y responsables que correspondan, y en especial con el Ayuntamiento de Lorca.

1.2.3 Desvíos provisionales.

La ejecución de las obras contenidas en el proyecto que nos ocupa requerirá la ocupación temporal de la vía pública. En consecuencia, y durante la ejecución de dichos trabajos, el tráfico rodado será convenientemente desviado por los itinerarios alternativos adecuados.

La actual ordenación de los caminos con tráfico existente en la zona y próximos al Camino Central (por donde discurre nuestro colector) permite dar soluciones razonables. En todo caso, se programarán las obras de manera que las afecciones sean las menos posibles.

En todo momento la Dirección de Obra dará las instrucciones oportunas, coordinando lo que proceda con los departamentos del Ayuntamiento que corresponda.

En el correspondiente Anejo a la Memoria se establecen los posibles desvíos provisionales, y su tratamiento correspondiente.

1.2.4 Obras de afirmado y pavimentación.

Los trabajos discurren por vías públicas con tráfico: por el denominado "Camino Central" hasta aproximadamente el PK. 5+450, y girando en ese punto a la izquierda para apoyarse en el "Camino Casa Colorá" hasta llegar a su entronque con el Colector General de la Rambla de Biznaga.

En función del ancho de la calzada en los diferentes tramos, ya que no es uniforme, y de las características y estado de conservación de los firmes existentes, se han

establecido los siguientes criterios para la reposición de los firmes y pavimentos que inevitablemente se verán afectados por los diferentes trabajos a ejecutar:

- Del PK 0+000 al PK 2+700…….se pavimentará todo el ancho del camino con una capa de mezcla bituminosa AC16 Surf S de 5 cm. de espesor.
- Del PK 2+700 al final……se procederá en primer lugar a la regularización del firme existente, para a continuación pavimentar todo el ancho del camino con la referida capa de mezcla bituminosa AC16 Surf S de 5 cm. de espesor.
- También se repondrá el pavimento, con las capas y espesores que procedan, de las zonas donde haya que reponer servicios.

1.3 NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En cuanto a la Normativa para la redacción del Proyecto y ejecución de las obras, regirán, conjuntamente con los Documentos del Contrato, los siguientes Pliegos, Normas y Reglamentos.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente Pliego, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieran los apartados siguientes, coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Cuando en algunas Disposiciones, Normas o Reglamentos se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya sido afectada.

1.3.1 Generales

- Reglamento General de la Ley de Contratos del de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

1.3.2 Prevención de Riesgos Laborales

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

1.3.3 Carreteras y movimiento de tierras

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras PG-3/75 y Órdenes Ministeriales que lo modifican.
- Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capa de pequeño espesor (Orden Circular 322/97). Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid: Ministerio de Fomento, 1997.
- Normas de Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del Suelo (MOP).
- Secciones de firme: Instrucción 6.1-I.C y 6.2-I C. Orden FOM/3460/2003.
- Rehabilitación de firmes. Instrucción 6.3. IC. Orden FOM/3459/2003.

1.3.4 Hormigones y conglomerantes

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación (CTE) R.D. 314/2006 de 17 de Marzo
- RC-08. Instrucción para la recepción de cementos.
- UNE-EN 1538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-Pantalla.

1.3.5 Tuberías y conducciones

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, según Orden de 15 de septiembre de 1986.
- Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

1.3.6 Protección del Medio Ambiente

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, sobre Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección de Medio Ambiente de la Región de Murcia
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan de Residuos Urbanos y Residuos Peligrosos de la Región de Murcia
- Decreto 48/2003 de la antigua Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

1.3.7 Eliminación de Barreras Arquitectónicas

- Orden de 15 de octubre de 1991 de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente sobre accesibilidad en espacios públicos y edificación

1.3.8 Normativa Municipal

- Plan General Municipal de Ordenación del Ayuntamiento de Lorca.
- Ordenanza municipal reguladora de la higiene urbana y de la gestión de residuos de Lorca.
- Ordenanza reguladora de los vertidos en el municipio de Lorca.

- Ordenanza municipal sobre protección del medioambiente contra ruidos y vibraciones de Lorca.

1.4 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

1.4.1 Dirección de Obra

Corresponde exclusivamente a la Dirección de Obra la interpretación técnica del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

La Dirección de la Obra podrá ordenar, antes de la ejecución de las mismas, las modificaciones de detalle del proyecto que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos, o por mejoras que se crea conveniente introducir. Las reducciones de obras que puedan originarse serán aceptadas por el Contratista hasta el límite previsto en los casos de rescisión en la normativa de Contratación con las Administraciones Públicas.

También corresponde a la Dirección de Obra determinar cuando, a instancias del Contratista, puedan sustituirse materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza, y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso estime razonable. En este sentido, el Contratista no podrá realizar la menor alteración en las partes o materiales determinados por el proyecto sin autorización escrita de la Dirección de Obra.

1.4.2 Inspección de las Obras

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo y facilitando el acceso tanto a los documentos como a todas aquellas partes de las obras, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras, que la Dirección estime conveniente.

1.4.3 Representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Previamente al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Dirección de Obra. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra.

1.4.4 Partes e Informes

El Contratista queda obligado a suscribir con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para ello.

1.4.5 Órdenes al Contratista

Las órdenes al Contratista serán dadas verbalmente o por escrito, estando éstas numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el "recibí" en el duplicado que, a tal efecto, se confeccione.

1.5 DIRECCIÓN, INSPECCIÓN, Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista de las obras deberá atender con solicitud todas cuantas órdenes dicte la Dirección de Obra bien sea directamente o por medio de personal de inspección y vigilancia a sus órdenes. Toda propuesta de la Contrata que suponga modificaciones del proyecto o de sus precios o condiciones, que no sean aceptadas por escrito por la Dirección Facultativa de la obra, presupone que ha sido rechazada.

1.6 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Los permisos y licencias que se requieran para el buen desarrollo y conclusión de la obra, tales como las correspondientes a instalaciones eléctricas, acometidas de agua, etc. deberán ser gestionadas por el Contratista, el cual también correrá con los costes que ello conlleve.

También será responsabilidad del Contratista la elaboración de los informes, memorias, proyectos, etc. que puedan exigir los organismos competentes para permitir el normal desarrollo de la obra.

Como se estipula anteriormente, el Adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisan para la ejecución de las obras, exceptuando aquellos que por

su naturaleza o rango (autorizaciones para disponer de los terrenos ocupados por las obras del Proyecto, servidumbres permanentes, etc.), sean de competencia de la Administración.

La señalización de las obras durante su ejecución, será de cuenta del Contratista, efectuándola de acuerdo con las disposiciones vigentes. Asimismo está obligado a balizar y señalizar extremando la medida, incluso estableciendo vigilancia permanente, aquellas que por su peligrosidad puedan ser motivo de accidente, en especial las zanjas abiertas y obstáculos en carreteras y calles, siendo también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, bien por las carreteras y calles existentes o desviaciones que sean necesarias atendiendo la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el paso se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad y tránsito. Igual criterio se seguirá con los accesos a caminos, fincas o edificios.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios ocasionados a terceras personas, con motivo de las operaciones que requiera la ejecución de las obras (interrupciones de servicios, quebrantos en sus bienes; habilitación de caminos provisionales; explotación de préstamos y canteras; establecimientos de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, y en general cuantas operaciones que no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sean necesarias para la realización total de los trabajos) o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

1.7 OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes, así como las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia.

1.8 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN DE LAS MISMAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Plan de Trabajo que presente el Contratista, pudiendo la Administración aprobarlo o modificarlo en la medida que estime conveniente, estableciendo el orden que deba seguirse.

1.9 PROGRAMA DE TRABAJO

En el plazo establecido en las disposiciones vigentes, el Contratista deberá presentar el preceptivo Programa de Trabajo, ajustándose a las anualidades aprobadas y en el que se especificarán explícitamente los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas partes de las obras.

1.10 SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista recabará de las empresas u organismos gestores de servicios públicos la situación de las instalaciones que pudieran resultar afectadas por las obras.

Previamente a la apertura de zanjas se señalará in situ la situación de estos servicios, solicitando si es necesaria la presencia de los técnicos de las empresas u organismos gestores y localizándolas mediante catas, también si resulta necesario.

Durante la apertura de las zanjas se entibarán o apearán los servicios afectados, manteniéndolos en servicio, y siempre bajo las instrucciones de la Dirección de Obra y de los servicios técnicos correspondientes a las instalaciones afectadas. Se optará por la reposición de los servicios afectados sólo cuando sea estrictamente necesario.

1.11 CONTROL DE CALIDAD

El importe de los ensayos de control de calidad, hasta el límite establecido en las disposiciones vigentes, correrá a cargo del Contratista. Queda a juicio del Director de Obra el número y tipos de ensayos a realizar.

1.12 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y de restos de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas necesarias para que las obras ofrezcan un buen aspecto y evitar en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos.

1.13 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, tanto el Plan de Seguridad como otras disposiciones vigentes sobre esta materia y las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por las mismas correspondan.

1.14 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Todas las operaciones de gestión de RCD que se realicen cumplirán con lo establecido por el R.D 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los RCDs.
- La identificación de los residuos se realizará con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La segregación de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Comunidad Autónoma, mediante la utilización de sus contenedores o sacos industriales también homologados.
- Los posibles depósitos temporales de escombros o RCDs valorizables deberá señalizarse y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, en caso de existir, para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no puedan ser sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El *poseedor* de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los RCDs en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, el *poseedor* estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de los RCDs que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El *productor* de RCDs, cuando no proceda a gestionar los RCDs por sí mismo, se asegurará en la contratación de la gestión de los mismos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, planta de valorización,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Agricultura y Agua. Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados con dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. En el documento de entrega debe figurar, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- Cuando el *gestor* al que el poseedor entregue los RCDs efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido legalmente.

1.15 MATERIALES

Se emplearán los que figuran en cubicaciones, mediciones y presupuestos y sólo podrán sufrir modificación si durante la ejecución de las obras se comprueba tal necesidad, y con orden expresa del Director de las obras.

1.15.1 Procedencia

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican, las cuales habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, para someterlos, previamente a su uso, a la aprobación de la Dirección de Obra.

Para el caso de que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar:

- Certificado de origen
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas)

En cualquier caso, se harán los ensayos que determine el Director de las Obras para comprobar la calidad de los materiales.

Todos los gastos derivados de esta tramitación y los correspondientes ensayos serán de cuenta y cargo del Contratista.

1.15.2 Examen y ensayo

En todos los casos en que la Dirección de Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección de Obra, si lo juzga necesario. Ésta, en su caso, dará su conformidad al Laboratorio en que se realicen los ensayos.

El Contratista está obligado a entregar, con la antelación suficiente, muestras de los materiales que hayan de emplearse en las obras, en cantidad adecuada para que puedan realizarse las pruebas y ensayos exigidos.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción dependiente de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación, otro material que no sea igual al de la muestra ensayada. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá sin embargo al Contratista, de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta la recepción de las obras.

1.15.3 Transporte y Acopio

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

La Dirección de Obra podrá rechazar todo material que por defecto en el transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

1.15.4 Objeciones

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones se viera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Contratista, a su costa, los sustituirá por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

1.15.5 Materiales no especificados en este Pliego

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, deberán cumplir aquéllas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. En todo caso deberán ser sometidos a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo o rechazarlos.

1.16 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquéllas y de las condiciones de ejecución.

La Dirección de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas.

1.16.1 Balizamiento, señalización y daños inevitables durante la ejecución de las obras

Comprenden estos trabajos, la adquisición, colocación, vigilancia y conservación de señales durante la ejecución de las obras, su guardería, construcción y conservación de desvíos si fueran precisos, semáforos y radios portátiles, y jornales del personal necesario para seguridad y regularidad del tráfico, que serán responsabilidad del Contratista.

En el caso de accidente por incumplimiento del presente artículo, la responsabilidad será total y exclusiva del Contratista, quien no podrá alegar ignorancia ni imposibilidad alguna del cumplimiento.

1.16.2 Replanteo de las obras

El Acta de Comprobación del Replanteo será suscrita por los representantes de la Administración.

El Contratista se responsabilizará de la Conservación y custodia de las señales y referencias que se hayan materializado en el terreno.

Asimismo durante el curso de las obras se ejecutarán por el Contratista todos los replanteos de detalle que sean precisos.

1.16.3 Obras auxiliares

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, que no queden incorporados a la explotación.

Será también por cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica y agua necesarias para la ejecución de las obras.

1.16.4 Obras mal ejecutadas

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar, a su costa, toda obra no efectuada con arreglo a las prescripciones de este Pliego y a las instrucciones de la Dirección de Obra.

2 PARTE 2ª.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.1.1 Zahorras

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- "Zahorras" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

En las obras objeto del presente Pliego, en los rellenos de zanja de tuberías y en las capas de base de la pavimentación se emplearán zahorras artificiales exclusivamente, salvo autorización expresa del D.O.

No se emplearán materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho.

En todos los casos el material granular será no plástico.

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.

El índice de lajas, según la Norma UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El huso granulométrico de la zahorra artificial a emplear será el huso ZA-25 de los indicados en la tabla 510.3.1 del PG-3.

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	**25**	**20**	**8**	**4**	**2**	**0.500**	**0.250**	**0.063**
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

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.

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 siguiente:

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

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 siguiente. 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.

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

2.1.2 Rellenos localizados

Para los rellenos en trasdós de muros, obras de fábrica, cimentaciones o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de la maquinaria pesada empleada en terraplenes, se empleará material granular.

Serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40).

Los áridos serán no plásticos. El equivalente de arena será superior a 30 (EA>30).

No se utilizarán aquellos materiales que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%), de acuerdo con la norma UNE-7082.

La proporción de terrones de arcilla no excederá del dos por ciento (2%) en peso, según la Norma UNE 7133.

La proporción de sulfatos, expresada en SO3 y determinada según la Norma NLT-120/72, será inferior al medio por ciento (0,5%), en peso.

2.2 HORMIGONES Y MORTEROS

2.2.1 Cemento

El cemento a emplear en hormigones en masa o armados y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Podrán utilizarse los cementos correspondientes a la clase resistente 32.5 o superior, y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la citada Instrucción.

Se aplicarán así mismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en el Artículo 26º de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).

El cemento a emplear será de los siguientes tipos:

- Hormigón en masa: Cementos comunes. Cementos para usos especiales

- Hormigón armado: Cementos sulforresistentes SR, y resistentes al agua de mar MR

El empleo de cemento de cualquier tipo diferente a los anteriores, habrá de ser autorizado por la Dirección de la obra con las condiciones que en su caso establezca.

Cuando la Dirección de la obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad de subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho a abono de los gastos suplementarios que ello le origine.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen

La expansión de cualquier tipo de cemento no debe ser superior a 10 mm. (UNE EN 196-3:96).

-Cal libre

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total. (UNE 80243:86).

-Calor de hidratación

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco calorías/g a los cinco días (UNE -EN 196-9:05).

-Contenido de ión Cl-

El contenido de cloruros (Cl-) será inferior o igual al 0,10 % en masa del peso total. (EN-196-21).

2.2.2 Agua de amasado

El agua que se emplee cumplirá las prescripciones de la Instrucción EHE-08, art. 27º.

Si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de ésta, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayo	Normativa
Toma de muestras	UNE 7.236
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7.234
Sustancias disueltas	UNE 7.130
Sulfatos expresados en SO4	UNE 7.131
Ión cloro Cl-	UNE 7.178
Hidratos de Carbono	UNE 7.132
Substancias orgánicas solubles en éter	UNE 7.235

2.2.3 Áridos

Los áridos se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 28º de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la obra apruebe las granulometrías a emplear.

Ensayos

Antes de comenzar la obra y siempre que se varíe las condiciones de suministro, o si no existe un certificado de idoneidad de los áridos que se vayan a utilizar, se realizará el ensayo de identificación de los áridos:

- Determinación de la granulometría de las partículas y las propiedades geométricas de los áridos (UNE EN 933-2:96).

Además de los ensayos relativos a las condiciones físico-químicas y físico-mecánicas de los áridos, que se encuentran especificados y definidos según la norma UNE correspondiente en los subcapítulos del mencionado artículo 28º de la instrucción EHE-08.

2.2.4 Aditivos

Cualquier tipo de aditivo a emplear, deberá ser aprobado por el Director de las Obras y deberá cumplir lo especificado al respecto en el Artículo 29º de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).

Serán exigibles además los certificados de garantía y ensayos enviados por el fabricante y correspondientes a la partida que se vaya a utilizar.

2.2.5 Hormigones

Es de aplicación el artículo 31º de la Instrucción EHE-08.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Todos los componentes que forman parte de hormigón (arriba mencionados) deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26º, 27º, 28º y 29º de la mencionada Instrucción EHE-08.

La resistencia de proyecto del hormigón a utilizar en obra no será inferior a los siguientes valores:

- Hormigones de limpieza: HL-150. Resistencia del proyecto 15 N/mm^2
- Hormigones en masa: HM 20. Resistencia de proyecto 20 N/mm^2.
- Hormigones armados: HA 30. Resistencia de proyecto 30 N/mm^2.

Quedan suficientemente definidos en el Artículo 31º de la "Instrucción EHE-08" los conceptos y criterios establecidos por la misma como son la resistencia de proyecto, resistencia característica, etc.

Además la Instrucción desarrolla los ensayos de control relativos a la calidad, consistencia, resistencia, durabilidad, etc. del hormigón contemplados y explicados con detalle a lo largo de los Artículos 83º al 91º de la misma EHE-08, siempre en base a lo especificado y definido por la correspondiente norma UNE.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar al elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas la medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua /cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se

trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

Utilización

El hormigón HM-15 se utilizará en la nivelación o limpieza de excavaciones.

El hormigón HM-20 se utilizará en pozos de registro, soleras de apoyo de los tubos, obras de fábrica de hormigón en masa, macizos de anclaje, refuerzos de tubería, en presoleras de arquetas y soleras de aceras

El hormigón HA-30se utilizará en obras de hormigón armado, tales como arquetas de conexión, y en las obras del arquetón de llegada y entronque con el colector de Biznaga.

Las diferentes nomenclaturas y tipologías de los hormigones serán las especificadas en el Documento Planos.

Todos los hormigones se fabricarán con cemento SR/MR.

2.2.6 Morteros

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los tipos y dosificaciones detallados en el Código Técnico de la Edificación CTE-SE-F Estructuras de Fábrica.

2.2.7 Materiales usados en encofrados

Paneles metálicos para encofrados

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

Dispondrá de mecanismo para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Maderas para encofrados

Procederá de troncos en sazón y será con pocos nudos, deberá haber sido curada al aire al menos durante dos años (2 años).

Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menos dimensión.

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

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

Apeos y cimbras

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo descripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentes que pueden actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5mm.), ni los de conjunto de la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificados detallados, a examen y aprobación de la dirección de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos está confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite el terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

2.3 MATERIALES METÁLICOS

2.3.1 Acero para armaduras de hormigón armado

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 32º de la Instrucción EHE-08. Las barras lisas se regirán por la norma UNE 36097, las barras corrugadas por la norma UNE 36068 y las mallas electrosoldadas por la norma UNE 36092.Los productos denominados "alambres corrugados" se asimilan a las barras corrugadas, cuando cumplan las condiciones de éstas, y se regirán por la norma UNE 36099.

El acero a emplear, será del tipo B500S.

2.3.2 Acero para estructuras

Los aceros para estructuras se seleccionarán de acuerdo con el Documento Básico DB SE-A Aceros del Código Técnico de la Edificación y cumplirán las condiciones correspondientes a las normas específicas que regulen a cada uno de ellos.

2.4 TUBERÍAS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

2.4.1 Condiciones generales

Los tubos empleados en conducciones de saneamiento deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, dosificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986.

2.4.2 Tuberías de acero

Los tubos y piezas especiales de acero empleadas en las redes de saneamiento deberán cumplir con carácter general con lo especificado en la norma UNE – EN 10.224

Clasificación

En los tubos de acero, el diámetro nominal DN, se refiere al diámetro exterior OD, así para un mismo diámetro nominal, admiten ser fabricados en distintas gamas de

espesores, de modo que para una misma capacidad hidráulica, la resistencia del tubo sea variable.

Los tubos de acero se clasifican según su diámetro nominal, su espesor nominal y por el tipo de acero empleado (por el valor de su límite elástico).

El tipo de acero empleado se resume en la siguiente tabla:

Tipo Acero	C % Max.	Si % Max.	Mn % Max.	P % Max.	S % Max.
L235	0.16	0.35	1.2	0.03	0.025
L275	0.2	0.4	1.4	0.03	0.025
L355	0.22	0.55	1.6	0.03	0.025

Los tubos han de fabricarse a partir de los aceros especificados en la tabla anterior, y seguir uno de los procedimientos siguientes:

- -Sin soldadura (S)
- -Soldados a tope (BW)
- -Soldados eléctricamente (EW)
- -Soldados por arco sumergido (SAW)

Las soldaduras en los tubos soldados a tope deben ser longitudinales, las realizadas eléctricamente o por arco sumergido deben ser longitudinales o helicoidales.

Características técnicas

Las características mecánicas de los aceros empleados en la fabricación de los tubos serán las indicadas a continuación:

Tipo de acero	Resistencia mínima a la tracción Rm (N/mm^2)	Límite elástico mínimo Lemin (N/mm^2) (e, mm)		Alargamiento mínimo en la rotura A_{min} (%)	
		e≤16	16<e<40	Longitudinal	Transversal
L235	360 a 500	235	255	25	23
L275	430 a 570	275	265	21	19
L355	500 a 650	355	345	21	19

Dimensiones

Las tolerancias para los tubos EW y BW, sobre el diámetro exterior:

Diámetro exterior (mm)	Tolerancia
≤219,1	±1% del diámetro con un mínimo de ±5mm
>219,1	±0,75% del diámetro

Para tubos soldados mediante arco sumergido:

Diámetro exterior (mm)	Tolerancia
≤2.032	±0,75% del diámetro con un mínimo de +6 mm
>2.032	Tolerancia acordada entre comprador y el fabricante

Las tolerancias para los espesores sobre los tubos sin soldadura:

Diámetro exterior (mm)	Tolerancia sobre e espesor para una relación T/D (%)			
	≤2,5	>2,5 ≤5	>5 ≤10	>10
≤219,1	El valor más grande entre ±12,5% o ±0,4mm			
>219,1	±20%	±15%	±12,5%	±10%

Para los tubos soldados eléctricamente y soldados a tope, las tolerancias sobre el espesor, excluida la zona de soldadura, no debe ser superior al valor más grande entre ±10% y ±0,3 mm.

El espesor mínimo en la zona de soldadura no debe ser inferior al permitido en el cuerpo del tubo.

El cordón de soldadura exterior de los tubos soldados eléctricamente debe ser eliminado por desbaste, y el de los tubos soldados a tope debe ser enrasado.

La altura del cordón de soldadura interior no debe ser superior a (0,5+0,05T)mm.

Los tubos soldados por arco sumergido, la tolerancia en el espesor del cordón de soldadura no debe ser superior a ±7,5% del espesor.

Tolerancia para las longitudes exactas:

Longitud L (mm)	Tolerancia sobre la longitud	
	Diámetro exterior del tubo	
	<406,4 mm	≥406,4 mm
2.000 <L≤6.000	+10 mm	+25 mm
6.000 <L≤12.000	+15 mm	+50 mm
L>12.000	Por acuerdo	

Uniones

Los tubos de acero pueden estar previstos de las siguientes uniones, siendo las más habituales las siguientes:

-Uniones rígidas:

-Uniones soldadas. La preparación y soldeo de las uniones debe realizarse según lo indicado en las normas UNE-EN ISO 15609-1-2-3-4-5, por soldadores cualificados de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 287:04. Según como sea la soldadura, estas juntas pueden a su vez, ser de los siguientes tipos:

- A tope
- Mediante manguito
- Con embocadura (junta abocardada)

-Uniones con bridas

-Uniones flexibles. Uniones con enchufe y anillo elastomérico.

Pueden no obstante emplearse otro tipo de uniones, tales como juntas con manguito o juntas de expansión y contracción.

Revestimientos de la tubería

Todos los tubos y piezas especiales de acero deben contar con un sistema de protección contra la corrosión, tanto exterior como interior, que asegure la adecuada protección frente al medio que se encuentre.

Estos sistemas de protección se clasifican en dos grupos:

-Protección catódica

-Protección mediante revestimientos, que pueden ser, metálicos, a base de resinas, o a base de materiales plásticos.

2.4.3 Tuberías de PVC estructurado (corrugado)

2.4.3.1 Definiciones.

Tubos de policloruro de vinilo estructurados, son los formados por resina termoestable de policloruro de vinilo, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas, y sometido en la propia fábrica a un proceso de mezclado en seco y en caliente.

Los tubos de policloruro de vinilo estructurado, presentan una superficie exterior corrugada e interior lisa, estando exentas ambas de defectos tales como burbujas, ralladuras e inclusiones.

Diámetro exterior (OD): Diámetro exterior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera. Diámetro interior (ID): Diámetro interior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera. Diámetro nominal (DN): Designación numérica del diámetro de un componente mediante un número entero aproximadamente igual a la dimensión real en milímetros. Se aplica tanto al diámetro interior (DN/ID) como al diámetro exterior (DN/OD), según las normas de producto.

Pieza especial: Componente que intercalado entre los tubos permite cambios de dirección o de diámetro, derivaciones, empalmes, obturaciones. etc. Admiten diferentes denominaciones según materiales normativa específica, siendo en cualquier caso, las más usuales las siguientes: codo, entronque (derivación, té o tubo con acometida), cono o reductor, empalme (adaptador. Conector, o tubo corto o de conexión), sifón, acometida directa o injerto, brida ciega o tapón, placa reductora.

Pozo: Registro visitable que permite la inspección y mantenimiento de la red de saneamiento y cuyo acceso se realiza a través de la abertura que deja la tapa de registro normalizada.

Vida útil: todos los componentes (conducciones, piezas especiales. etc.) empleados en las redes de saneamiento deberán garantizar, al menos, una vida útil de la red de 50 años.

2.4.3.2 Objeto y campo de aplicación.

La tubería de PVC estructurada se fabrica mediante proceso de extrusión. Básicamente consiste en una máquina extrusora alimentando a un equipo especial de corrugación en continuo. El proceso consta de las siguientes fases:

- Extrusión de material.

- Corrugación del tubo.

- Marcado.

- Corte del tubo.

- Encopado de un extremo del tubo.

- Montaje de la goma en el valle de la corruga.

- Empaquetado.

Las tuberías de policloruro de vinilo estructuradas, serán de utilidad en canalizaciones subterráneas para saneamiento sin presión, transporte de efluentes, conforme a la reglamentación en vigor y a temperaturas preferiblemente no superiores a 40ºC. Estas canalizaciones son de utilidad en las acometidas domiciliarias, sumideros, alcantarillas y colectores urbanos e industriales, interceptores y emisarios.

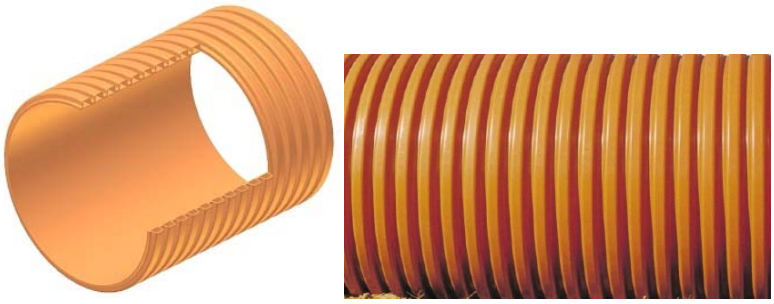
2.4.3.3 Características generales.

Material.

El material empleado en el proceso de fabricación de los tubos, consta de resina de PVC, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas y sometido en la propia fábrica a un proceso de mezclado.

Aspecto y color.

La tubería de policloruro de vinilo estructurada presenta un color teja RAL 8023 exterior e interiormente, con doble pared, corrugada exterior y lisa interior, de 6 m de longitud, cuyas características son las que se describen a continuación, y donde el acoplamiento se realice mediante unión por copa, y la estanqueidad se garantice con junta elástica.



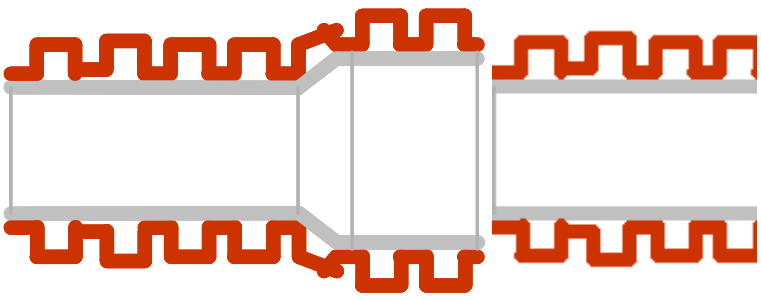
Estado de terminación.

Los extremos de los tubos están cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. La sección transversal no es continua en los tubos estructurados, por lo que dicha sección de la superficie interior, debe ser constante. El extremo macho (cabo) va biselado y el extremo hembra (copa) termina en una embocadura termoconformada donde va incorporada una junta elastomérica.

Sistema de unión.

Los tubos de PVC estructurados se unen entre ellos mediante un sistema de unión por junta elastomérica especial fabricada con material EPDM. La estanqueidad se produce al introducir el extremo macho del tubo (cabo) en la embocadura termoconformada (copa) del otro.

La estanqueidad de las uniones deben cumplir con la norma UNE EN 1277 en la cual se realizan los ensayos con presión interior y con deflexión diametral y desviación angular.



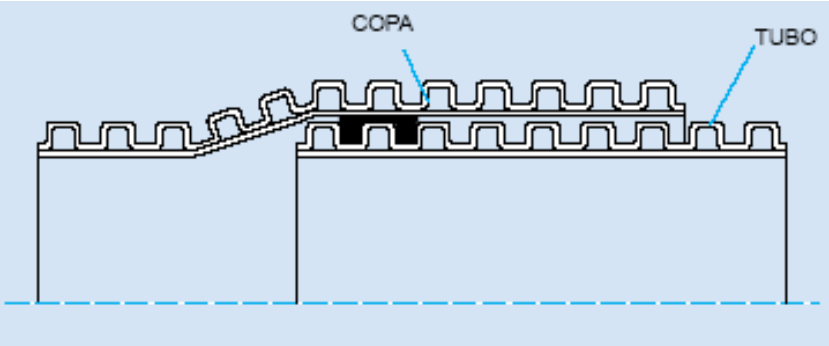
Extremo Hembra (Copa) Extremo Macho (Cabo)

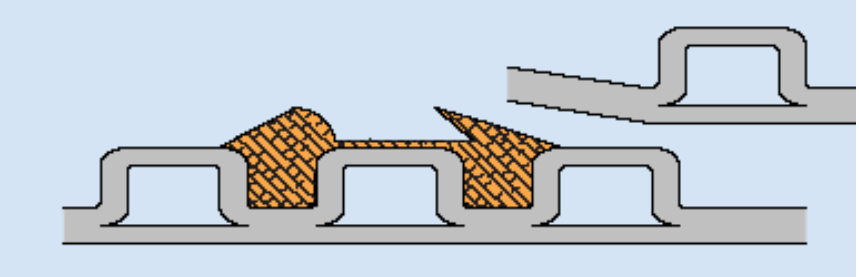
El ensayo sobre la junta elástica, según UNE EN 681-1, es el siguiente:

ENSAYO	EXIGIDO
Curva reométrica	Patron
Densidad (g/cm3)	1,10 + 0,05
Dureza (ºShore A) -H	50 + 5
Resistencia a tracción (Mpa)-A	≥ 9
Alargamiento a la Rotura (%)-A	≥ 375
Deformación Remanente por compresión (%) (23ºC a 72h)	≤ 12
Envejecimiento en aire (7 días a 70ºC)	Cambio de dureza (%) 8 /-5 Cambio de resistencia a tracción (%) 0 /-20 Cambio de alargamiento a la rotura (%) 10/-30
Relajación de esfuerzos (%) (7 días a 23ºC)	≤14
Cambio de volumen en agua (%) (7 días a 70ºC)	8/-9
Resistencia al ozono	Sin grietas a simple vista

La junta de estanqueidad debe ser doble (doble labio) hasta DN 500mm, para evitar el desplazamiento de la misma durante el montaje.

En las figuras siguientes se pueden apreciar los esquemas del sistema de montaje de la junta de estanqueidad:





Gama.

Los tubos se clasificarán en función de su diámetro, según los siguientes:

∅160-∅200-∅250-∅315-∅400-∅500-∅600-∅800-∅1000-∅1200

Rigidez Circunferencial Específica (RCE).

El valor de la RCE (Rigidez Circunferencial Especifica) de los tubos de PVC estructurados se establecerá en un valor => 8 KN/m2

$$Sc = E * I / D^3 m$$

Donde:

Sc: Rigidez circunferencial especifica en N/mm2

E: Modulo de elasticidad a flexión circunferencial en N/mm2

I: Momento de inercia de la pared del tubo por unidad de longitud (I = e3112. en mm)

e: espesor nominal de la pared del tubo, en mm
EI: factor de rigidez transversal, en N x mm

Dm: diámetro medio teórico del tubo (D1=DN-e), en mm

Rigidez Nominal (SN): Valor que coincide aproximadamente con la rigidez circunferencial específica a corto plazo y expresada en KN/m2. El valor mínimo de esta rigidez nominal (SN) inicial, debe ser el indicado en el presente pliego de prescripciones técnicas como SN8.

Dimensiones.

Las tuberías estructuras de policloruro de vinilo, se clasifican según su diámetro nominal (DN), el cual es coincidente con el diámetro exterior (OD), con el diámetro interior (ID), o con algún valor intermedio. Los valores de los diferentes diámetros establecidos para la tubería de PVC corrugada SN8 son los que recoge la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL (DN) (mm)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)
160	160	146
200	200	182
250	250	227,5
315	315	285,2
400	400	364
500	500	451,8
600	649	590
800	855	775
1.000	1.072	970
1.200	1.220	1103

Longitud total del tubo.

La longitud total del tubo es de 6 m embocadura incluida.

.i Longitud de la embocadura.

Los valores mínimos de la longitud de embocadura figuran en la tabla siguiente en mm:

DIAMETRO NOMINAL (DN) (mm)	LONGITUD MINIMA EMBOCADURA (mm)
160	102
200	118
250	161
315	180
400	194
500	214
600	242
800	320
1.000	485
1.200	547

Marcado.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Material constitutivo de la conducción

Fecha de fabricación

Diámetro nominal DN

Rigidez Nominal, SN

Referencia a la norma EN 13.476

Marca de calidad

Control de calidad en la fabricación.

Será de aplicación lo especificado en la norma EN 13.476

2.4.3.4 Características mecánicas y químicas

Cuando se realicen los ensayos, de acuerdo con lo especificado en la tabla siguiente, los tubos iniciales, deben tener unas características físicas acordes con los requisitos descritos en dicha tabla.

CARACTERISTICAS	VALOR	UNIDADES
Densidad aparente (UNE 53137)	1.350-1.520	gr/cm3
Coeficiente de seguridad a 50 años	1.4	
Rigidez anular EN-ISO 9969	=> 8 KN/m2	KN/m2
Rugosidad (P-Colebrook)agua limpia (EN 922)	0.01	mm
Rugosidad(P-Colebrook)aguas residuales (EN 922)	0.10-0.25	mm
Módulo de elasticidad inicial	3.600	MPa
Módulo de elasticidad tras 50 años	1.750	MPa
Temperatura Vicat (UNE-EN-727)	79	ºC

Límites de pH.

La calidad de resina determinará la resistencia química. Por tanto para una temperatura ambiente de alrededor de 20ºC los valores de este indicador estarán entre 3 y 9.

2.4.3.5 Piezas especiales.

Las piezas especiales utilizadas, para el montaje de conducciones de tuberías estructuradas de PVC, están fabricadas en el mismo material.

Las principales características técnicas de las piezas de PVC utilizadas para la tubería corrugada de PVC SN8 son las siguientes:

- Serán de piezas fabricadas en PVC compacto y no estructurado.

- Todas las piezas especiales tendrán unión por junta elástica, idéntica a la utilizada en los tubos de PVC corrugado SN8.

- Las piezas empleadas para la tubería corrugada PVC SN8 serán las enumeradas a continuación:

-Manguito unión con tope

-Manguito pasante

-Codos de 45º y 87º 5´.

-Cono de ampliación

-Tapón

-Derivación a 45º

-Derivación a 87º 5´

-Entronque en clip a 45º

-Entronque en clip a 87º 5´

-Clip mecánico a 90º

-Clip elastomérico a 90º

Manguito unión con tope

2.4.4 Tuberías de Polietileno de alta densidad

Los tubos de PE deberán cumplir con lo especificado por la UNE-EN 12.666, en el caso de conducciones sin presión, y la UNE-EN 13.244 para conducciones bajo presión.

El material empleado en la fabricación de los tubos estará compuesto por polietileno de alta densidad, negro de carbono y antioxidantes.

Clasificación

Los parámetros de clasificación de los tubos de PE son diferentes en función de que la conducción vaya o no a estar sometida a presión hidráulica interior:

Tubos en lámina libre

Se clasifican por su DN y su SN. Ésta última está relación con la serie S y con la relación SDR, y por tanto se puede utilizar alguno de estos dos parámetros alternativamente a la SN para la clasificación.

Las dimensiones de los tubos de PE sin presión:

Diámetro (mm)		Espesor nominal mínimo (mm)			
DN	Tol.	S	10	12.5	16
		SDR	21	26	33
		SN	8	4	2
110	1.0		5.30	4.20	
125	1.2		6.00	4.80	
160	1.5		7.70	6.20	
200	1.8		9.60	7.70	
250	2.3		11.90	9.60	7.70
315	2.9		15.00	11.90	9.70
355	3.2		16.90	13.50	10.90
400	3.6		19.10	15.10	12.30
450	4.1		21.50	17.20	13.80
500	4.5		23.90	19.10	15.30
630	5.7		30.00	24.10	19.30
800	7.2		38.10	30.60	24.50
1000	9.0		47.70	38.20	30.60
1200	10.0		57.20	45.90	36.70
1400	10.0			53.50	42.90
1600	10.0			61.20	49.00

Tubos bajo presión hidráulica interior

Se clasifican por su MRS, DN, PN. También La presión nominal está relacionada con la serie S y con la relación SDR.

Características técnicas

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES
Contenido de agua	<300 mg/kg
Densidad	>930 kg/m^3
Contenido de materias volátiles	<350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IMF menor del 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	>20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2.3e-4 m/m ºC^{-1}
Contenido en negro de carbono (sólo en tubos negros)	Del 2 al 2.5% en masa

Los tubos serán de color negro en su totalidad o con bandas marrones.

Características mecánicas de la materia prima y de los tubos:

- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_0, es de 1000 N/mm^2, y a largo plazo, E_{50} de 150 N/mm^2 (UNE 53.331 IN).

-La resistencia a flexotracción a corto a largo plazo es, respectivamente 30 o 14.4 N/mm^2 (UNE 53.331 IN).

Además, si las conducciones son utilizadas para saneamiento bajo presión hidráulica interior, son destacables las siguientes características mecánicas:

-Los valores mínimos previstos para el MRS son 6.3, 8 y 10 N/mm^2 (UNE – EN 13.244).

-El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE – EN 13.244 es de 1.25, si bien dicha norma prevé la posibilidad de utilizar valores mayores.

-La tensión de diseño (σ_S = MRS/C), adoptará los siguientes valores según sea el tipo de PE y C adoptado:

	PE 63	PE 80	PE 100
LCL (N/mm^2)	6,30 a 7,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
MRS(N/mm^2)	6,3	8	10
C	□$_s$ (N/mm^2)		
1,25	5,0	6,3	8
1,60	4,0	5	6,3
2,00	3,2	4	5
2,50	2,5	3,2	4
3,20	2,0	2,5	3,2

Las verificaciones y ensayos para los tubos empleados en conducciones de saneamiento se realizarán según se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y cumplirán las limitaciones de éste.

Estos ensayos, podrán ser sustituidos por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado, o por un certificado de autocontrol sistemático de fabricación, bajo la autorización expresa del D.O.

Uniones

-Unión soldada térmicamente a tope: Consiste en calentar los extremos de los tubos con una placa calefactora a una temperatura de 210ºC y, a continuación comunicar una determinada presión previamente tabulada.

-Unión por electrofusión: Se rodean los tubos por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión, de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

-Unión mediante accesorios mecánicos: comprimen una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.

-Unión por manguitos mecánicos resistentes a la tracción

2.4.5 Tuberías prefabricadas de hormigón

A efectos del presente Pliego se define la tubería prefabricada de hormigón como el conducto de hormigón elaborado en fábrica que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se distinguen los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de hormigón en masa (THM): Formado por una pared de hormigón, que le confiere estanquidad, y que no contiene armadura alguna, o si la lleva no tiene función estructural.
- Tubos de hormigón armado (THA): Formado por una pared de hormigón que le confiere estanquidad, y por una o más capas de armadura transversal y longitudinal con función estructural.
- Tubos de hormigón con fibra de acero (THF): Formado por una pared de hormigón, que le confiere estanquidad, y por una armadura constituida por fibras de acero uniformemente distribuidas, al objeto de mejorar las características mecánicas del tubo.

Los tubos prefabricados de hormigón en masa tienen unas buenas cualidades para ser utilizados en tuberías sin presión y siempre que el proceso de fabricación sea muy cuidado.

Clasificación

La clasificación de los tubos de hormigón se realiza en base al tipo de tubo que se trate, a su DN y a su clase de resistencia.

Para los tubos prefabricados de hormigón armado, la norma UNE 127.916 define dos sistemas de clasificación, el denominado TIPO E, que incluye cuatro clases resistentes (clases 60, 90, 135 y 180) y el TIPO A, con cinco (clases I, II, III, IV y V), en función de la capacidad resistente del tubo.

Y para los tubos prefabricados de hormigón THM, existen dos clases resistentes, N y R.

THA y THF					
Clasificación TIPO E			Clasificación TIPO A		
Clase de resistencia	Carga de fisuración (kN/m^2)	Carga de rotura (kN/m^2)	Clase de resistencia	Carga de fisuración (kN/m^2)	Carga de rotura (kN/m^2)
60	40	60	I	40	60
90	60	90	II	50	75
135	90	135	III	65	100
180	120	180	IV	100	150
			V	140	175

THM	
Clase de resistencia	Carga de rotura (kN/m^2)
N	90
R	135

Características técnicas

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón deben cumplir con lo especificado por la vigente EHE-08, así como con lo complementariamente que se expone a continuación.

Cemento

El cemento a emplear debe cumplir con lo especificado por la vigente RC.

No deberán ponerse en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cementos que sean incompatibles entre sí.

Cuando las tuberías estén situadas en ambientes agresivos o hayan de transportar aguas residuales especialmente agresivas (especialmente industriales), se deberán emplear cementos resistentes a los sulfatos, cementos puzolánicos, o cementos siderúrgicos, según lo especificado en la norma UNE 80.303,

El contenido mínimo de cemento, el tipo de cemento, y la relación agua/cemento, vendrán dados según la clase de exposición a la que vaya a estar sometida el tubo.

		Ataque químico débil	Ataque químico medio
Efluente	pH	≥5,5	≥4,5 ≤ 5,5
	SO_4^{-2} (mg/l)	≤600	≥600≤3000
	Cl^- (mg/l)	≤750	≤750
	$NH4^+$ (mg/l)	≤30	≥30 ≤ 60
	Mg^{2+} (mg/l)	≤1000	≥1000 ≤ 3000
Suelo	CO_2 agresivo (mg/l)	≤40	≥40 ≤ 100
	pH	≥5,5	≥4,5 ≤ 5,5
	SO_4^{-2} (mg/l)	≤3000	≥3000 ≤12000
	Cl^- (mg/l)	≤750	≤750

	Sin ambiente químico específico (Clase de Exposición IIa)	Con ataque químico débil (Clase de Exposición Qa)	Con ataque químico medio (Clase de Exposición Qb)
Mínimo contenido de cemento (kg/cm³)	275	325	350
Tipo de cemento	-	A criterio del proyectista	SR
Relación máxima agua/cemento	0,60	0,50	0,50

Agua

El agua a emplear no debe contener constituyentes nocivos en cantidades susceptibles de influir negativamente en el fraguado, la resistencia, la estanquidad, la durabilidad del hormigón, o provocar la corrosión del acero.

El agua potable de la red pública, es adecuada para la fabricación del hormigón.

Áridos

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

El contenido de sulfatos, expresado en SO_3^{2-} debe estar por debajo del 4 por mil del peso total del árido.

Los áridos no deben contener constituyentes nocivos en cantidades suficientes de influir negativamente en el fraguado, la resistencia, la estanquidad, la durabilidad del hormigón o provocar corrosión del acero.

Al menos el 85% del árido total debe ser de dimensión menor de 0.4 veces el espesor de la pared del tubo.

Aditivos

Si son utilizados, no deben disminuir la durabilidad del hormigón, ni provocar corrosión en el acero.

Adiciones

Si son utilizadas, no deben contener constituyentes nocivos en cantidades suficientes de influir negativamente en el fraguado, la resistencia, la estanquidad, la durabilidad del hormigón o provocar corrosión del acero.

Armaduras pasivas

Las barras o alambres de las armaduras pasivas deben ser de los siguientes diámetros: 5, 6, 8, 10 y 12 mm, y el acero a emplear soldable.

Las armaduras pueden ser lisas, con muescas, perfiladas, o corrugadas.

Se podrá utilizar acero trefilado, siempre que constituya una malla continua electrosoldada, formando jaulas de armado.

Fibras de acero

Deben ser fabricadas a partir de alambre de acero trefilado de sección circular y presenta una resistencia característica a la tracción superior o igual a 1000 N/mm^2, según se indica en la norma UNE – EN 10.002-1.

Deberá tener una forma o textura superficial que garantice su anclaje mecánico en el hormigón.

Los tubos deberán resistir las cargas de fisuración y rotura según se indican en la norma UNE 127.916.

En los tubos de hinca será de aplicación lo anterior con las siguientes particularidades (UNE 127.916):

-Los tubos de hinca deberán disponer de los acabados adecuados para permitir la instalación de las estaciones intermedias necesarias. Tales acabados podrán consistir en las denominadas piezas "macho-macho" o "macho-rebajado". En ambos casos deberá disponer de las acanaladuras necesarias para alojar la junta de goma, debiendo ser doble en el extremo rebajado de la pieza "macho-rebajado".

-Los tubos irán previstos de tres taladros pasantes que permitan realizar las inyecciones de bentonita necesarias. Estarán situados en el centro del tubo y dispuestos del modo que el ángulo que separa dos cualquiera de ellos sea 120º. El diámetro de dichos pasantes no será superior a $1^{1/4}$.

Armaduras

Para que un tubo sea considerado de hormigón armado deberá tener simultáneamente armaduras transversales y longitudinales, las cuales se deben soldar en sus puntos de unión para mantener la forma y separación deseadas.

El recubrimiento de ambas armaduras (transversal y longitudinal) respecto a las superficies interior (d_i) y exterior (d_e) debe ser como mínimo de 20 mm.

Los recubrimientos mínimos según la clase de ambiente serán:

	Tipo de ambiente		
	Sin ambiente químico específico (Clase de Exposición IIa)	**Con ataque químico débil (Clase de Exposición Qa)**	**Con ataque químico medio (Clase de Exposición Qb)**
Recubrimiento mínimo (mm)	20	30	30

Hormigón

La colocación del hormigón o mortero debe efectuarse de forma continua, no debiendo admitirse en ningún caso juntas de hormigonado, debiendo obtenerse una distribución uniforme del hormigón o mortero así como una superficie interior cilíndrica, lisa y compacta.

Son admisibles burbujas u oquedades en la superficie de los tubos que no superen los 20 mm de diámetro y los 6 mm de profundidad (UNE 127.916).

Son tolerables las microfisuras de la capa rica en cemento debidas a la retracción o a la temperatura, y para los elementos de hormigón armado, las fisuras residuales debidas a los ensayos, de apertura máxima 0.15 mm (UNE-EN 1.916).

Las características finales del hormigón:

Característica		Valor
Absorción máxima de agua (% de la masa)		6
Contenido máximo en ión cloro (% de la masa de cemento)		1,0 si THM 0,4 si THF 0,4 si THA
Resistencia a la compresión mínima (N/mm^2)		30
Alcalinidad	**Sin ataque químico específico**	No es necesario controlar la alcalinidad
	Con ataque químico medio	≥0,85
	Con ataque químico débil	A criterio del proyectista

Para los tubos de hinca será de aplicación lo indicado anteriormente, con las siguientes particularidades:

-La resistencia característica del hormigón declarada por el fabricante no debe ser inferior a 40 N/mm^2.

-El recubrimiento mínimo requerido, será aumentado en 5 mm en los paramentos exteriores destinados a estar en contacto permanente con el suelo. No debe haber acero en la cobertura del hormigón de las secciones de unión que transmitan la carga durante la puesta en obra.

Uniones

Los tubos de hormigón armado para instalaciones enterradas se unirán con juntas flexibles mediante anillo elastomérico, siendo posible las dos disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

-Uniones con macho escalonado (conocida como R-3)

-Uniones con macho acanalado (conocida como R-4)

A su vez, si el espesor del tubo es suficientemente grande, la forma exterior de la unión es cilíndrica. Si por el contrario el espesor no permite realizar la unión de forma adecuada, se da un sobreespesor al extremo hembra de manera que la forma exterior de la unión es mediante enchufe y campana.

Las uniones deberán garantizar las siguientes desviaciones angulares máximas:

		Deflexión angular máxima (mm/m)	Deflexión angular máxima (º)
DN	>250	12500/DN (DN en m)	arctan(12500/DN) (DN en m)
	<250	50	2,86

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones flexibles, admitiendo distintos diseños, debiendo ser tales que, en cualquier caso los frentes de los tubos queden siempre planos y exentos de irregularidades.

Son admisibles las siguientes posibilidades.

-Unión por virola fija

-Unión por virola libre

-Unión por boquilla rebajada o a medio espesor

Las virolas deben estar fabricadas a partir de láminas de acero de construcción soldable, conforme a la norma UNE-EN 10.025, de acero inoxidable o de plástico armado. En caso de riesgo de corrosión, conviene que la unión sea diseñada para permitir la instalación de una junta de estanquidad secundaria.

Cuando la virola sea de acero galvanizado, tendrá una protección de 100 micras de zinc electrolítico al 99,99%.

Las virolas llevarán un elemento de unión con sección mínima de 2 cm^2 por metro de perímetro interior del tubo, que garantice una correcta conexión entre la virola y el hormigón.

2.4.6 Otros tipos de tuberías

Para otras clases de tuberías en las que no se especifican condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas por el Pliego correspondiente a cada tipo de las que se tuvieran que emplear.

2.4.7 Valvulería

Las válvulas y ventosas a utilizar en las redes de saneamiento deben estar conforme a lo especificado por las siguientes normas: UNE-EN 736:1996, 1074:2000.

Normalmente las válvulas, ventosas y desagües irán provistos de juntas de estanqueidad de neopreno y recubrimientos a base de resinas epoxy.

2.4.7.1 Válvula de compuerta

Las válvulas de compuerta deben cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la Norma UNE-EN 1074-2:2000.

Destinadas a cerrar el paso en una tubería mediante un obturador deslizante alojado en el interior de un cuerpo o carcasa. Su funcionamiento es de apertura o cierre total, correspondiendo las situaciones intermedias a situaciones provisionales.

Se utilizan generalmente en tuberías con diámetros nominales de 300 ó 450 mm e inferiores, debido a la mayor resistencia que ofrecen a su maniobra.

Están constituidas básicamente por un cuerpo, tapa, obturador, husillo o vástago y mecanismo de maniobra.

El diseño de estas válvulas debe ser tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la válvula. Asimismo, debe ser posible sustituir o reparar el mecanismo de maniobra, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

La parte inferior del interior del cuerpo no debe tener acanaladuras, de forma que una vez abierta la válvula no haya obstáculo alguno en la sección de paso de agua, ni huecos donde puedan depositarse sólidos arrastrados por el agua.

La sección de paso debe ser como mínimo el 90% de la correspondiente al DN de la válvula, debiendo mantenerse en la reducción de sección perfiles circulares sin que existan aristas o resaltos.

La unión de válvulas se realiza, habitualmente, mediante bridas o con unión flexible. En el caso de unión con bridas, generalmente se le intercala un carrete de desmontaje.

Este tipo de válvulas pueden instalarse bien alojadas en cámaras, registros o arquetas, bien enterradas, en cuyo caso la arqueta que sirve de acceso al mecanismo de maniobra ha de ser fácilmente localizable, o bien a la intemperie.

2.4.7.2 Válvula antirretorno o de retención

Su función es permitir el paso del agua en un solo sentido, cerrándose cuando ésta intenta circular en sentido contrario.

Están constituidas por un cuerpo y un elemento de cierre unido a éste mediante un eje de giro o de translación.

El cuerpo de la válvula debe estar dotado de una tapa atornillada que permita la sustitución de la claveta o reparación de los cojinetes.

2.4.7.3 Ventosas

Realiza una de las siguientes funciones:

-Expulsión de aire almacenado en la tubería durante el proceso de llenado (válvula de expulsión de aire).

-Expulsión continua de aire procedente de la desgasificación del agua (purgado).

-Entrada de aire en la conducción durante los procesos de vaciado (válvula de admisión de aire).

Están constituidas por un cuerpo, flotadores esféricos o cilíndricos, y algunas veces, por un juego de palancas sobre las que actúa al flotador, las cuales accionan las válvulas de cierre de los orificios de entrada y salida del aire.

Debe tenerse en cuenta en el diseño que el golpe de ariete que se produce al cerrarse automáticamente la ventosa debe limitarse, disponiendo a tal efecto orificios y toberas de salida de aire proporcionados a tal fin.

Por el contrario, las válvulas de admisión de aire deben tener las dimensiones suficientes para introducir el caudal de aire que requiera la tubería al menos en las operaciones de vaciado.

Deben disponerse ventosas en los puntos altos relativos de la tubería, junto a válvulas importantes y en tramos largos de poca pendiente con una separación máxima de unos 500 m en las impulsiones y de unos 1500 m en las condiciones por gravedad.

La conexión de la ventosa a la tubería se realiza mediante bridas..

Se recomienda instalar junto a las ventosas una pequeña válvula de compuerta, de bola o de asiento, que permita desmontar la ventosa para su reparación o sustitución, cuando la propia ventosa, en su interior, no disponga de una válvula de obturación a tal fin.

Diámetros de la ventosa en función de los diámetros de la tubería:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DE LA VENTOSA (mm)
<250	50,60,65
250 a 600	80,100
600 a 900	125,150
900 a 1.200	200

>1.200	2X200

2.4.7.4 Desagües

Están constituidos por un orificio o por una pieza en T, situados en la parte inferior de la tubería. A continuación se coloca una válvula de compuerta y/o de mariposa, y posteriormente un tramo de tubería hasta llegar al alcantarillado o a un punto de desagüe adecuado.

Deben disponerse desagües en los puntos bajos relativos de la tubería, y en el caso de una red mallada, en todos los sectores que puedan aislarse del resto mediante válvulas.

2.4.8 Arquetas y pozos prefabricados de hormigón armado

- Pozos con arqueta prefabricada. Las piezas que lo componen:
- Arqueta (módulo base). De dimensiones interiores 200x200mm y 300x300mm y altura variable. Presentará los orificios necesarios para el entronque de las diversas tuberías.
- Tapa Reductora. Tapa de cerramiento de la arqueta que deja la abertura adaptada al diámetro de la siguiente pieza.
- Anillo de recrecido. Ajustando la altura del cono del pozo.
- Cono excéntrico de diámetro interior Ø1200
- Módulo de recrecido. Se incorporará en aquellos pozos donde sea necesario realizar un ajuste final de la altura de la tapa.
- Cerco y tapa del pozo Ø600 en fundición D-400.
- Pozos tipo-chimenea, prefabricado con tubería recta o curva. Las piezas que lo componen:
- Pieza especial con tubo recto, o en curva con salida Ø1200
- Anillo de recrecido. Ajustando la altura del cono del pozo.
- Cono excéntrico de diámetro interior Ø1200
- Módulo de recrecido. Se incorporará en aquellos pozos donde sea necesario realizar un ajuste final de la altura de la tapa.

- Cerco y tapa del pozo Ø600 en fundición D-400.

La unión entre los diversos elementos se realiza con junta de goma. El espesor de cada una de las piezas varía, oscilando entre los 20 y 16 cm.

El apoyo de cada uno de los pozos se realizará sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, de 10 cm de espesor.

La superficie interior será regular y lisa. Se permitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad intrínseca ni el funcionamiento del pozo. No se admitirán donde puedan afectar la estanqueidad. Tendrá un color uniforme.

El hormigón de las piezas cumplirá las especificaciones descritas en la UNE 1917:2003

Anillos

El extremo inferior acabará en un encaje y el extremo superior acabará en un corte recto, plano y perpendicular al eje del pozo.

La conicidad del módulo será excéntrica de manera que tenga una generatriz vertical.

2.5 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

2.5.1 Albañilería

Ladrillos macizos y ladrillos perforados

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos macizos y ladrillos perforados, los definidos como tales en la Norma UNE 67019 (1996) "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Definiciones, clasificación y especificaciones".

Serán de obligado cumplimiento el CTE-SE-Fábrica y la norma UNE – EN 771, Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.

Para su aceptación o rechazo los ladrillos macizos y ladrillos perforados deberán cumplir las limitaciones de las normas anteriores, ensayados según:

- UNE 772-1:2001 Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la resistencia a la compresión.

- UNE 67027: 1984. Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67028: 1997. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
- UNE 67029: 1995. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
- UNE 67030: 1985/1986. Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE 772-11:2001. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de succión.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía donde consten los resultados de los ensayos enunciados anteriormente. Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

Ladrillos huecos

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos hueco doble, ladrillos hueco sencillo y rasillas, los definidos como tales en la Norma UNE 67019 (1996) "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Definiciones, clasificación y especificaciones".

Los ladrillos huecos sólo se utilizarán en la ejecución de fábricas para divisiones fijas sin función estructural.

Para su aceptación o rechazo los ladrillos huecos deberán cumplir las limitaciones de la norma anterior, ensayados según:

- UNE 772-1:2001 Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la resistencia a la compresión.
- UNE 67027: 1984. Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67030: 1985/1986. Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE 772-11:2001. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de succión.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre la resistencia, la succión y las dimensiones y formas.

Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

2.5.2 Bordillos

Serán prefabricados de hormigón y cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025:1999.

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.

De acuerdo con la Norma UNE 127025:1999, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

El tipo de fabricación:

-Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.

-Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.

El uso previsto en su diseño:

-Bordillo peatonal tipo A.

-Bordillo de calzada tipo C.

Su forma:

-Bordillos rectos.

-Bordillos curvos.

Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:

- R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm2).

- R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm2).

- R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm2), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

2.5.3 Aceras

En aceras y zonas de paso no sometidas al tráfico de vehículos automotores se empleará el pavimento de baldosas hidráulicas que cumplirán las condiciones establecidas en el PG 3/76 y sus sucesivas actualizaciones para baldosas de clase 1ª.

2.6 LIGANTES BITUMINOSOS

2.6.1 Betunes asfálticos

El betún asfáltico a emplear en la capa base e intermedia en mezclas bituminosas en caliente (en lo sucesivo M.B.C.), será del tipo B-40/50 o B60/70 y deberá cumplir las especificaciones recogidas en el artículo 211 del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, actualizado por la ORDEN de 27 de diciembre de 1999.

2.6.2 Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el artículo 213 del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, actualizado por la ORDEN de 27 de diciembre de 1999.

Las emulsiones asfálticas a emplear serán las siguientes:

- Emulsión bituminosa aniónica de rotura lenta, EAL-1 en riegos de imprimación. Dotación: 1,0 kg/m2.

- Emulsión bituminosa catiónica de rotura rápida, ECR-1, en riegos de adherencia. Dotación: 0,6 kg/m2.

No obstante el Ingeniero Director podrá modificar esta cuantía basándose en las pruebas que se realicen en obra, que habrá de hacer el Contratista por el mismo precio.

3 PARTE 3ª.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DEMOLICIONES

Consisten en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Las actuaciones llevadas a cabo cumplirán los requisitos indicados en el artículo 301 del Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de la misma, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista el responsable del contenido de dicho estudio y su correcta ejecución.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias o perjuicios a bienes y personas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones

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

Antes de comenzar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, prestando especial atención a las conducciones eléctricas y de gas enterradas.

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

- Retirada de los materiales de derribo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.

3.2 EXCAVACIONES

La excavación en zanja y pozos consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno. En las zanjas la dimensión predominante es la longitud y en los pozos la altura.

La excavación se clasificará según la velocidad sísmica de la siguiente forma:

-Se considerará como roca aquello que no sea ripable y cuya velocidad sísmica sea superior a 1.800 m/sg.

-Se deberán utilizar explosivos con una velocidad sísmica a partir de 3.500/4.000 m/sg

En excavación en terreno de tránsito o tierras, la maquinaria predominante será la retroexcavadora. La tierra extraída deberá echarse a un solo lado con el fin de entorpecer la circulación o el resto de operaciones de trabajo lo menos posible.

Se deberá tener especial precaución en la seguridad de las obras, disponiéndose las medidas oportunas que eviten los desprendimientos o cualquier otro tipo de accidente, en trabajos tales como entibado, achique del agua que aparezca, etc.

Los productos procedentes de cualquiera de los tipos de excavación que no sean empleados en rellenos serán transportados a vertedero y bajo ningún concepto se permitirá la presencia de caballeros que perjudiquen la estética o entorpezcan el drenaje.

La zona objeto de explanación se despejará de árboles, vegetación baja, cercas y materiales sueltos e indeseables. La tierra vegetal será movida y transportada a los lugares que señale el Director de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno original.

La excavación profundizará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y se obtenga una superficie firme y limpia a nivel. El Ingeniero Director podrá modificar la profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario, a fin de garantizar unas condiciones satisfactorias de la obra.

El Ingeniero Director determinará los materiales aprovechables para su utilización como relleno en el resto de la obra. Este material se acopiará lo más cerca posible del punto en donde vaya a ser utilizado.

Podrán utilizarse contenedores metálicos de recogida de materiales, bien por comodidad de ejecución bien porque sea preceptivo por exigirlo el Organismo Oficial correspondiente. Deberá colocarse de tal modo que no entorpezca los movimientos de la obra ni de la circulación que pueda afectar.

Entibaciones

Se define como entibación la obra provisional de sostenimiento de cajas excavadas que permiten continuar la obra y que se realiza mediante estructuras de hierro o madera.

Todas las zanjas excavadas con un talud superior al estable de forma natural y de profundidad mayor a 1,30 metros se protegerán con sostenimientos o entibaciones metálicas.

Atendiendo a su estructura, los sistemas de entibación se clasificarán de la siguiente manera:

- entibación sujeta por el centro (CS)
- entibación sujeta por los bordes (ES)
- entibación de corredera (R). Puede ser simple (RS), doble (RD) o triple (RT)
- cajón para arrastre (DB)

A su vez, los travesaños que sujetan los paneles de la entibación podrán ser de algunos de los siguientes tipos:

- con ajuste de longitud regulable (SV)
- con ajuste de longitud a intervalos fijos (SI)
- no ajustables (SN)

En la elección del sistema de entibación deberán tenerse en cuenta, al menos, los siguientes factores:

- Tipo de terreno
- Profundidad de la zanja
- Presencia o no de nivel freático
- Dimensiones de la tubería a instalar

Las entibaciones mediante tablestacas o paneles de madera solo podrán utilizarse puntualmente, mediante la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Cuando la naturaleza del terreno y la presencia de aguas lo aconsejen se emplearán los métodos especiales más adecuados, tales como tablestacado, inyecciones, lodos, etc. haciendo con la suficiente antelación los estudios y análisis necesarios.

El sistema de entibación empleado será tal que permita su puesta en obra sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté lo suficientemente soportada. En cualquier caso, deberá ser conforme con las normas UNE-EN 13.331-1 y UNE-EN 13.331-2.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director efectuarlas sin ellas, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

Los medios de sostenimiento y entibación empleados cuando sean necesarios serán los sancionados por la experiencia; sin embargo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra dichos medios.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista de las obras, quién deberá presentar a la Dirección de Obra, si así lo requiere, los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, los paneles que componen el sistema de entibación seleccionado deberán tener al menos una resistencia de 30 kN/m2.

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado en esta materia, no admitiéndose en ningún caso, excepto en las ayudas, a otro personal no clasificado como tal.

Cada día, al comenzar la jornada de trabajo, se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las zanjas.

El desmontaje incorrecto del entibado puede influir negativamente en la capacidad portante del terreno y, por ello, habrá que prestarle la suficiente atención. El desmontaje del entibado se llevará a cabo progresivamente durante la colocación del relleno envolvente.

La eliminación del entibado, a un nivel por debajo del relleno envolvente, después de que el relleno principal se haya colocado, puede acarrear serias consecuencias para la carga portante y la alineación y profundidad de la tubería.

En aquellas zonas en las que no se pueda hacer el desmontaje del entibado antes de completar el relleno envolvente, se tomarán medidas especiales como las siguientes:

- Especial diseño estructural
- Dejar partes del entibado en el suelo
- Selección especial del material de suelo

Todos los accidentes que se pudieran producir por negligencia en el cumplimiento de lo preceptuado serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El Contratista someterá a la aprobación del Director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

3.3 TRANSPORTE A VERTEDERO

Las tierras procedentes de excavación o demolición, se transportarán al vertedero que se indique. El vertedero deberá quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin que queden zonas encharcadas ni taludes que amenacen desprendimientos, ni cortados peligrosos. Todos los trabajos que el Contratista realice

en este sentido, deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, entendiéndose que todos ellos están incluidos en el precio de extracción de materiales.

Los productos sobrantes del picado, excavaciones, demoliciones, derribos o eliminación de servicios existentes son todos propiedad de la Dirección Facultativa. Los que no se empleen en la ejecución de terraplenes, rellenos o en otras cosas, se transportarán por cuenta y riesgo del Contratista a vertederos apropiados o a los acopios indicados por la Dirección.

En todo caso el depósito de materiales sobrantes deberá hacerse atendiéndose a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Para el empleo de los productos utilizables se requerirá la previa autorización de la Dirección de la obra.

3.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Transporte y manipulación de tubos
- Ejecución del lecho de apoyo según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Relleno de la zanja
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Puesta en servicio

3.4.1 Transporte y manipulación de tubos

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse conforme a las vigentes normas de tráfico y sin que sufran golpes o rozaduras.

El medio en el que se realice el transporte a obra, deberá estar exento de protuberancias o bordes rígidos que puedan dañar los tubos o piezas especiales.

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.

Cuando se transporten tubos de distinto diámetro, es preciso colocarlos en sentido decreciente de diámetros a partir del fondo, apilándolos evitando el contacto entre ellos por medio de unas cunas de madera o elementos elásticos.

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

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

Las operaciones de carga y descarga deben realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga debe hacerse a ser posible, cerca del lugar donde deban ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no está abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deben colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

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.

El Contratista deberá someter a la aprobación del D.O. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. Para ello, no se admitirán 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 queda dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

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

Los tubos serán almacenados en lugares protegidos del sol y de las heladas. Se tomarán las precauciones necesarias para que no rueden por la superficie de

almacenaje, asentándolos horizontalmente o verticalmente sobre superficies planas. Las tuberías y accesorios que hayan de ser instaladas en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

3.4.2 Camas de apoyo

Salvo que la Dirección de Obra autorice lo contrario, la anchura del apoyo será el total de la propia zanja (cuando la tubería esté instalada en zanja) o cuatro veces el diámetro exterior del tubo (en instalaciones en terraplén).

3.4.2.1 Cama de material granular

La cama de apoyo de la tubería se realizará mediante una capa de 10 cm de arena.

3.4.3 Colocación de los tubos

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja. Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos correspondientes del presente Pliego.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las redes urbanas de saneamiento deberán situarse a una distancia mínima en planta de 1 metro respecto a las redes de abastecimiento de agua. Es obligatorio que las tuberías de abastecimiento estén siempre en un plano superior con respecto a las tuberías de saneamiento.

La distancia mínima entre las conducciones pluviales y fecales, en el caso de las redes separativas, será de 80 cm.

Las separaciones mínimas respecto a otros servicios recomendadas:

SERVICIO	SEPARACIÓN EN ALZADO(cm)	SEPARACIÓN EN PLANTA(cm)
Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad alta	30	30
Electricidad baja	20	20
Telefonía	30	30

Si la red discurre por zona rural, el trazado en planta debe ser tal que se afecte lo menos posible a las propiedades colindantes.

En el caso de tuberías metálicas y en las de hormigón con camisa de chapa, debe alejarse el trazado de la tubería de las líneas eléctricas de tensión superior a 15 kV por peligro de corrosión.

Las distancias mínimas de las tuberías metálicas en relación con las líneas aéreas de alta tensión se resumen en la siguiente tabla:

Tensión (kV)	Resistividad del suelo (ohm/m)	Distancia mínima(m)	
		Sin cable de guarda	Con cable de guarda
15		10	10
63	300	30	15
225	300	110	20
225	60	90	20
380	1000	200	50
380	300	170	35
380	100	120	25

Si no hay tráfico rodado la profundidad mínima de enterramiento será de 60 cm, y si se prevé tráfico, un metro.

Se considera una pendiente mínima del 0.15%, y una pendiente máxima del 2%

En el caso de redes urbanas de alcantarillado, se recomienda que éstas se sitúen en un plano inferior a las del agua potable.

Cuando se trate de redes separativas, los colectores de aguas residuales deberán proyectarse a una cota inferior a los de pluviales, de manera que se garanticen las acometidas a todos los edificios.

El montaje de la tubería debe realizarlo personal experimentado, que a su vez deberá vigilar el posterior relleno de zanja, en especial la compactación de las zonas más próximas al tubo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas, para evitar la posible flotación de la tubería. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

3.4.4 Relleno de zanja

Una vez realizadas las pruebas de la tubería instalada, se procederá al relleno definitivo del tramo probado.

Se respetarán las secciones previstas para zanjas en el Documento Planos, que se aplicarán en todo caso siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

En la zona baja el relleno de la zanja se realizará con arena hasta alcanzar una altura de 15 cm por encima de la clave de la tubería.

En la zona alta el relleno se realizará con zahorras artificiales, comprendidas en el huso granulométrico ZA-25, compactadas al 100% del Proctor modificado en capas de 30 cm hasta alcanzar la rasante de la explanación. Las zahorras artificiales cumplirán lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

3.4.5 Realización de pruebas

Una vez instalada la tubería y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba de estanqueidad a infiltración

La prueba de la tubería instalada se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE – EN 1.610. Salvo que la D.O. estime lo contrario, deben probarse la totalidad de conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto).

La prueba comienza llenando completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm^2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos, se inspeccionan éstos, las juntas y los pozos, probándose que no haya pérdidas significativas. En concreto serán admisibles las siguientes pérdidas:

- -0.15 l/m^2 para las tuberías
- -0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro

- -0,40 l/m^2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba son de cuenta del Contratista.

3.5 ZAHORRAS ARTIFICIALES

3.5.1 Ejecución de las obras

3.5.1.1 Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que la superficie en que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

3.5.1.2 Preparación del material

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

3.5.1.3 Extensión, humectación y compactación de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzarla una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitirán el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada

caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial del resto de la tongada.

3.5.2 Especificaciones de la unidad terminada

3.5.2.1 Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma UNE 103501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad será representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

3.5.2.2 Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

3.5.3 Limitaciones de la ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales de humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. 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 que se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del

tráfico de obra. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

3.5.4 Control de calidad

3.5.4.1 Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- -Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- -Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- -Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- -Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- -Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- -Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

3.5.4.2 Control de producción

Se realizarán los siguientes ensayos:

- -Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
- -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

- -Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- -Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- -Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- -Proctor modificado, según la UNE 103501.
- -Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- -Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- -Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- -Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- -Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

3.5.4.3 Control de ejecución.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (500 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, de tal forma que haya un ensayo por cada hectómetro (1/hm).Los ensayos se enumeran a continuación:

- -Humedad y densidad con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote
- -Regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución

- -Comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

3.5.5 Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.5.2.1 del presente Pliego; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

-Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

-Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 3.5.2.2, ni existirán zonas que retengan agua.

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

-Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

-Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

3.6 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

3.6.1 Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

3.6.2 Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, salvo justificación en contra, es:

-ECL-1

3.6.3 Dotación del ligante hidrocarbonato

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

El Director de las Obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

3.6.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión.

También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

3.6.5 Ejecución de las obras

3.6.5.1 Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

3.6.5.2 Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicidad en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre:

-Veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación

-Cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillo, vallas, señales, balizas árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

3.6.6 Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de imprimación con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya absorbido todo el ligante o se hubiese extendido el árido de cobertura.

3.6.7 Control de calidad

3.6.7.1 Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

3.6.7.2 Control de calidad de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212, o en el 213.5 del artículo 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

3.6.7.3 Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará el bloque, al resultante de aplicar el menor de los (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de panel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

3.6.8 Criterios de aceptación o rechazo.

La dotación media del ligante residual, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

3.7 RIEGOS DE ADHERENCIA

3.7.1 Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa bituminosa, previamente a la colocación sobre ésta de otra capa bituminosa.

3.7.2 Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, salvo justificación en contra, deberá estar incluido entre los siguientes:

- -ECR-1
- -ECR-2

3.7.3 Dotación del ligante hidrocarbonado

La dotación del ligante hidrocarbonado no será inferior en ningún caso de doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (0,25 kg/m^2). El Director de las Obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

3.7.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

3.7.5 Ejecución de las obras

3.7.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

3.7.5.2 Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicidad en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillo, vallas, señales, balizas árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

3.7.5.3 Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime

necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

3.7.6 Control de calidad

3.7.6.1 Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

3.7.6.2 Control de calidad de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213, o en el 216.5 del artículo 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

3.7.6.3 Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará el bloque, al resultante de aplicar el menor de los (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de panel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

3.7.7 Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

3.8 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

3.8.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

3.8.2 Materiales

3.8.2.1 Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, estará incluido entre los que a continuación se indican:

B40/50, B60/70

3.8.2.2 Áridos

Se adoptaran todas las prescripciones contempladas al respecto en el mismo apartado del PG3.

3.8.3 Especificaciones de la unidad terminada

3.8.3.1 Tipo de composición de la mezcla

Se emplearán los tipos que se indican:

M.B.C de composición semidensa AC22 bin S (antes S-20) con árido calizo y AC16 surf S (antes S-12) con árido calizo, con % de ligante bituminoso en peso respecto al árido de 3,0 a 5,0 y con relación filler/betún entre 0,70 y 1.

3.8.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

3.8.4.1 Central de fabricación

La producción se señalará a la vista del programa de trabajo con margen suficiente para cubrir las posibles eventualidades.

3.8.4.2 Elementos de transporte

Los elementos de transporte serán camiones de caja basculante, lisa y completamente limpia. La forma y altura de la caja y la configuración deberán ser tales, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a esta a través de los rodillos previstos al efecto.

En ningún momento de su transporte, manipulación y empleo sobrepasará la temperatura de 160º Celsius, para evitar su oxidación. Para ello el Contratista dispondrá de termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Los medios de transporte deberán estar adaptados en todo momento al ritmo de la ejecución de la obra, teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central, del equipo de extendido y la distancia entre la central y el tajo de extendido.

3.8.4.3 Extendedoras.

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla en caliente con el espesor, ancho y configuración deseados y un mínimo de precompactación, que se fijan en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La capacidad de la tolva y su potencia motriz será la adecuada a la producción necesaria y acorde con los equipos de fabricación y compactación.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y guiado vertical, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

3.8.4.4 Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en su caso.

El número, tipo y características de los compactadores será el necesario para alcanzar de forma homogénea y en todo el espesor de la tongada la compacidad y acabado superficial exigidos, y suficiente para efectuar la compactación de manera continua, sin interrupciones ni retrasos, y sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán placas vibrantes o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos por los elementos de compactación utilizados normalmente.

3.8.5 Ejecución de las obras

3.8.5.1 Estudios previos de materiales

A la recepción de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos que se citan a continuación, teniendo en cuenta que de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo de material y capa de firme:

- NTL-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT-123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT-127 Puntos de inflamación y de combustión de los materiales bituminosos
- NLT-130 Solubilidad de materiales bituminosos en disolventes orgánicos
- NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos
- NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos

3.8.5.2 Estudios de la mezcla y fórmula de trabajo.

La dosificación de ligante hidrocarbonado se fijará a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL

CARACTERÍSTICA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
	T0, T1, T2	T3, T4
Nº de golpes por cara	75	
Estabilidad KN		7,5-12,5
Deformación mm	2-3,5	
Huecos en mezcla % Rodadura Intermedia Base	 4-6 5-8 5-9	 3-5 3-8
Huecos en áridos % Mezclas – 8 Mezclas – 12 Mezclas – 20 Mezclas - 25	 ≥ 16 ≥ 15 ≥ 14 ≥13	

Los criterios a seguir en la dosificación de mezclas bituminosas en caliente serán los siguientes:

En mezclas densas, semidensas y gruesas: para el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, se aplicarán los criterios de la tabla siguiente.

En capas de rodadura o intermedias, la velocidad de deformación, en el intervalo de 105 a 120 minutos, en el ensayo de resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173, será inferior al valor dado en la tabla siguiente.

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS □m/min , según NLT-173			
CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA ESTIVAL		
	Cálida	Media	Templada
T0, T1	15	15	20
T2	15	20	20
T3	20	20	-

T4	20	-	-

3.8.5.3 Tramo de prueba

Antes de la puesta en obra de un material ya aprobado, y siempre que El Director de la Obra no establece lo contrario, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba.

Cuando se tengan datos fiables de empleo de un material en obras similares y de reciente ejecución, y existan razones de urgencia o económicas, se podrá, justificando estas razones, anular el tramo de prueba o establecer las comprobaciones, ensayos y estudios a realizar en dicho tramo y se fijarán los rangos restringidos de aceptabilidad de las características de los materiales y de control de ejecución y de la capa terminada.

La densidad de la capa o tongada compactada deberá alcanzar como mínimo el noventa y ocho por ciento de la densidad obtenida en el ensayo Marshall, según la Norma NLT-159, para la granulometría y dosificación de la fórmula de trabajo.

3.8.5.4 Acopio de los áridos.

El Director de las Obras fijará si es exigible el acopio previo del material en obra y los volúmenes mínimos de acopios exigibles antes y durante la ejecución de la unidad de obra.

En el caso de obras pequeñas antes de empezar la fabricación estarán acopiados en cien por cien (100%). En obras importantes el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%).

3.8.5.5 Extensión de la mezcla.

La anchura de las franjas longitudinales de extendido se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión a toda lo ancho, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

En el caso de construir por tongadas o capas superpuestas las juntas transversales de tongadas superpuestas estarán separadas al menos cinco metros (5 m) y las longitudinales al menos quince centímetros (15 cm).

3.8.5.6 Control de calidad

El Director fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del "lote y tipo y número de ensayos a realizar. También, se establecerán los métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, picnómetro de aire, deflectómetros de impacto, granulometría por medios ópticos, etc., que pueden utilizarse y las condiciones básico/as de empleo".

Se aconsejan los "lotes" indicados en la tabla siguiente, en función del tipo de suministro y de la situación de la capa del firme y categoría de tráfico pesado.

3.8.5.7 Control de suministro de los áridos

Pueden distinguirse cuatro tipos de procedencia a estos efectos:

1º) El suministrador es un tercero o el contratista desde una explotación permanente con un control de calidad de producción verificado oficialmente.

2º) El suministrador es un tercero o el Contratista desde unas instalaciones fuera del ámbito de las Obras, sin control de calidad de producción verificado oficialmente.

3º) El suministrador de los materiales en bruto es un tercero o el contratista y las instalaciones de producción de áridos del Contratista están en el ámbito de la obra.

4º) Los materiales proceden de yacimientos en el ámbito de la obra y las instalaciones de producción de áridos están en dicho ámbito.

LOTES

Tipo de suministro	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE SUMINISTRO DE ARIDOS		
	L1	L2	L3
1º	1500 m^3	6000 m^3	20000 m^3
2º	750 m^3	1500 m^3	6000 m^3
3º	200 m^3	1000 m^3	4000 m^3
4º	200 m^3	1000 m^3	4000 m^3

Si el suministro es en fracciones, se aplicará a los volúmenes de la tabla el porcentaje con el cual interviene en la mezcla o fórmula de trabajo.

SITUACIÓN DE LA CAPA Y CATEGORÍA DEL TRAFICO PESADO	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE EJECUCIÓN (La menor de las cantidades indicadas)	
	L4	L5
RODADURA E INTERMEDIA: Calzada T0, T1, T2 BASE: Calzada T0, T1	150 m de calzada o 300 m de arcén o 1500 m^2 o lo ejecutado en un día	3000 m^2
RODADURA E INTERMEDIA: Calzada T3; Arcén T0, T1 BASE: Calzada T2, T3	200 m de calzada o 400 m de arcén o 2000 m^2 o lo ejecutado en un día	4000 m^2
RODADURA E INTERMEDIA: Calzada T4; Arcén T2 BASE: Calzada T3, T4; Arcén T0, T1	250 m de calzada o 500 m de arcén o 3000 m^2 o lo ejecutado en dos días	4500 m^2
Otros casos	300 m de calzada o 500 m de arcén o 3500 m^2 o lo ejecutado en dos días	5000 m^2

SITUACIÓN DE LA CAPA Y CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE FABRICACIÓN (La menor de las cantidades indicadas)	
	L6	L7
RODADURA E INTERMEDIA: Calzada T0, T1, T2 BASE: Calzada T0, T1	200 m^3 o lo fabricado en medio día	500 m^3 o lo fabricado en un día
RODADURA E INTERMEDIA: Calzada T3; Arcén T0, T1 BASE: Calzada T2, T3	250 m^3 o lo fabricado en medio día	600 m^3 o lo fabricado en un día
Otros casos	300 m^3 o lo fabricado en un día	800 m^3 o lo fabricado en dos días

Se aconsejan el tipo y número de ensayos indicados en la tabla siguiente. Siempre se tomará muestra en cantidad suficiente para al menos duplicar los ensayos.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Lote	Nº de ensayos	Ensayos
L1	1	Granulométrico
	1	Equivalente de arena
L2	1	Caras de fractura
	1	Índice de Lajas
	1	Limpieza superficial
L3	1	Densidad relativa y absorción
	1	Pulimento acelerado, sólo árido para rodadura
	1	Desgaste de Los Ángeles
	1	Degradación granulométrica en laboratorio
	1	Acción sulfatos

3.8.5.8 Control de ejecución

Se recomiendan el tipo y número de ensayos indicados en las tablas que se indican a continuación:

CONTROL DE LA FABRICACIÓN

Lote	Muestras por lote	Ensayos
L6	1 a la entrada del sector	Granulometría árido combinado Equivalente de Arena
	1 a la entrada del mezclador	Granulométrico
	1 a la salida del mezclador	Granulometría árido extraído, NLT-165 Ligante extraído, NLT-164
L7	1 (3 probetas)	Huecos Ensayo Marshall Pérdida por desgaste (mezcla A y P) Estabilidad Marshall (mezcla D, S, G)

El Director de las obras podrá ordenar la realización de ensayos adicionales si en la inspección visual se observan aspectos diferenciados por zonas o existen cambios en las características de las capas de asiento.

Para la realización de ensayos densidad "in situ" podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre tantos métodos y los establecidos en el presente.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Lote	Muestras por lote	Ensayos
L5	1	Regularidad superficial
L4	5 testigos	Densidad Espesor
	5	Granulometría
	1 por hm solo rodadura	Textura superficial, NLT-335 Resistencia al deslizamiento, NLT-175

3.8.6 Control geométrico de la capa terminada

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución, obteniendo al menos un perfil longitudinal por carril y un perfil transversal por hm. La determinación del índice de regularidad internacional (IRI), tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras.

3.8.7 Limitaciones de la ejecución

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5º C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, el Director podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice el Director, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

3.9 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red. Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los caudales en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuna o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

3.10 HORMIGONADO

Se tendrá en cuenta el artículo correspondiente de EHE-08 y será fabricado en central, con dispositivos de dosificación automáticos, revisados quincenalmente. La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando un hormigón de color y consistencia uniforme.

La hormigonera dispondrá de una placa en la que conste la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendados por el fabricante, las cuales deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable que dé lugar a una disgregación de la mezcla. Se procederá a la sustitución de aquellas paletas, que no siendo solidarias con la cuba, estén sensiblemente desgastadas.

Inicialmente, se cargará el mezclador con la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera (1/3) parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

No se permitirá volver a amasar hormigones que hayan fraguado parcialmente, bajo ningún concepto, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte de central a tajo se hará en camiones hormigoneras. Se empleará hormigón recién amasado, procurando que la distancia de transporte sea corta.

Las probetas para los ensayos se tomarán en obra, completándose allí la fase de curado, lo que permitirá comprobar que se respeta el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a la puesta en obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien determinará los tajos en donde deba de haber un vigilante que presencie las tareas de hormigonado.

Antes de colocar el hormigón en obra se regarán los encofrados y moldes con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Los encofrados deben ser estancos para que no se produzcan pérdidas de mortero o cemento por las juntas y contar con la suficiente resistencia como para que no se produzcan deformaciones que alteren la forma del elemento.

El principal riesgo que se ha de evitar en la puesta en obra del hormigón es la segregación, para ello la dirección de caída en el interior de los encofrados debe ser vertical y además, no se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro y medio (1,50 m.), así como el arrojo con palas a gran distancia.

Se prohíbe el empleo de canaletas, trompas o cualquier otro dispositivo para transporte de más de cinco (5) metros, procurando en la medida de lo posible hormigonar en el punto en donde haya de consolidarse.

El hormigón se colocará en capas horizontales con alturas variables, según la consistencia (nunca superior a sesenta (60) centímetros), pero de forma que cada capa forme un todo único con la subyacente cuando ésta está todavía blanda.

El hormigón fresco se protegerá de aguas que puedan causar arrastres de los elementos. La puesta del hormigón se hará de forma continua, de tal forma que se origine una estructura monolítica, dejando juntas de dilatación en los lugares que aparezcan expresamente señalados en los planos. Cuando no se pudiese realizar todo el hormigonado de una vez, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y según las instrucciones del Facultativo Director de Obra.

Se pondrá especial cuidado al realizar el vibrado y apisonado junto a los paramentos y rincones del encofrado con el fin de evitar la formación de coqueras. También se prestará especial atención al hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

Al interrumpirse el hormigonado, aunque sea por un plazo breve se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Se cuidará que las juntas creadas por la interrupción del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas debe ser el suficiente para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudarse los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto que haya quedado desprendido. Para ello, se utilizará en primer lugar aire a presión, luego agua hasta dejar el árido visto y posteriormente se verterá un mortero formado por el hormigón pero sólo con fino, para pasar a hormigonar nuevamente.

Se deja a potestad de la Dirección de Obra el empleo de productos de agarre intermedios tales como resinas epoxi o el empleo de juntas de polivinilo.

Es obligatorio el uso de vibradores para conseguir una mayor compacidad. Por tal motivo se dispondrá, además de los equipos necesarios, de otro de reserva. El vibrado se hará con vibradores de aguja de potencia y frecuencia apropiada.

La consolidación del hormigón se efectuará con una mayor duración junto a las paredes y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie, de forma que se dé un brillo uniforme. Se tendrá, sin embargo, cuidado en que los vibradores no toquen los encofrados y produzcan u desplazamiento.

El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja verticalmente permita penetrar ligeramente la capa inmediatamente inferior.

Al emplear vibradores su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a los 10 cm/sg. y la retirada de la masa se hará lentamente para que no queden huecos sin rellenar.

Los puntos en que se realicen las distintas penetraciones con la aguja del vibrador deben estar a la distancia adecuada para que se produzca en toda la superficie de la masa a humectación brillante, pero con la precaución de no dar lugar al reflujo de agua o segregación de finos.

Como norma todos los hormigones que vayan a ser vibrados tendrán consistencia plástica (cono de Abrams entre 3 y 5 cm.). Se prohíbe el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (cono de Abrams mayor de 9 cm.) en cualquier elemento.

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes la temperatura descenderá por debajo de los cero grados 0º C).

Cuando por motivos de absoluta necesidad sea preciso hormigonar en tiempo frío, además de tomar las oportunas medidas que impidan que durante el fraguado y primer endurecimiento se produzcan deformaciones locales o mermas, el Director de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos necesarios que informen sobre la resistencia alcanzada por ese elemento.

Si se realiza el hormigonado en tiempo caluroso se deberá de tomar las medidas oportunas para evitar la evaporación excesiva del agua de amasado, tanto en el transporte como en la fase de colocación.

Si no se toman precauciones especiales se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los cuarenta grados centígrados (40 º C.).

Durante el fraguado del hormigón, así como durante el primer endurecimiento del mismo, se asegurará el mantenimiento de la humedad, por lo que se someterá a riego frecuente y si fuera preciso se cubrirá con sacos, arena, paja u otros materiales.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si se utilizase cemento Portland I 32,5/SR UNE 80.303:96 y quince días si el cemento fuese de endurecimiento más lento. Este plazo deberá aumentarse en un cincuenta por ciento (50 %) en tiempo seco.

Ensayos de control y resistencia.

Se seguirán las instrucciones de la EHE-08en su artículo 86. Tanto en el control total como en el estadístico los ensayos se realizarán sobre probetas ejecutadas en obra y rotas según los ensayos UNE 83.300/1984, UNE 83.301/1991, UNE 83.303/1984 y UNE83.304/1984.

El control estadístico que se realizará será "nivel normal" tomándose una (1) serie de seis (6) probetas normalizadas según las normas anteriormente mencionadas cada cien

(100) metros cúbicos de hormigón colocado, cada mil (1000) metros cuadrados en soleras o si existe un margen de dos (2) semanas entre hormigonados.

Deberá de cumplirse siempre que la resistencia estimada calculada según la fórmula que figura en la EHE-08 sea igual o superior a la resistencia característica nominal de cálculo. De no suceder esto la parte de la obra que haya sido controlada con esta serie es defectuosa.

En este último caso se procederá a la demolición y nueva construcción del elemento construido, estando a cargo del Contratista la realización de lo anterior y los costes que se pudieran derivar de ello.

3.11 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Las formas y dimensiones de las armaduras figuran en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el D.O.

Será de aplicación los artículos correspondientes de la EHE-08 para la colocación y doblado de armaduras.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose excepciones para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblaje de las barras cumplirá las limitaciones de los radios interiores, expuestas en la EHE-08.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores los que resulten de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarillas, pinturas, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos de Proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueras

La distancia de las barras a los paramentos será igual o superior al diámetro de la barra y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2 cm.) ni superior a cuatro centímetros (4).

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla, con las longitudes definidas en la EHE-08. Únicamente se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

El empalme sólo se realizará por solape o soldadura. En el primer caso se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección, empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a veinte (20) tomando para el valor de la barra más gruesa.

En barras corrugadas la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrán ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable y se ejecute según las normas de buena práctica.

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido hay que tener en cuenta que el sobrespesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no excederá del diez por ciento (10%) del diámetro nominal del redondeo empalmado.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras, sin embargo, sí se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si se utilizaran separadores con el fin de mantener las distancias de las armaduras, éstos serán tacos de hormigón, áridos empleados en la fabricación del mismo, piezas comerciales para tal fin o cualquier otro material compacto que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. Por ello, queda prohibido el empleo de separadores de madera.

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el D.O. Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima. La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

En caso de utilizarse acopladores, serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura. La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une. Las características y emplazamientos de los acopladores serán los indicados en los planos, o en su defecto, los determinados por el D.O.

3.12 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Abastecimiento de agua, riego y saneamiento

Las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) cumplirán lo especificado en el presente pliego.

Las tuberías de polietileno cumplirán lo especificado en el presente pliego.

Las tuberías de hormigón cumplirán lo especificado en el presente pliego.

Líneas eléctricas

Los materiales y procedimientos utilizados serán los homologados por la empresa propietaria del servicio, siguiendo las indicaciones del D.O.

Telefonía

Los materiales y procedimientos utilizados serán los homologados por la empresa propietaria del servicio, siguiendo las indicaciones del D.O.

3.13 DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la Orden Circular nº 15/2003 P.P. dela Dirección General de Carreteras y a la Instrucción 8.3-IC, siendo obligación por parte del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987.

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (Instrucción 8.3-IC).

Normas generales

- El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el D.O., con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

- El Contratista informará anticipadamente al D.O. acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

- En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

-En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

- Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o de condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

-En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones, no dando ello lugar en ningún caso a indemnización alguna por parte de la Administración.

-La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el D.O., a quien compete cualquier decisión al respecto.

- El D.O. ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

- El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá al acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

- Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

- A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

- Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

- En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el D.O. podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

- Las obras deben ejecutarse sin afección al tráfico o con la mínima afección posible, de forma que se mantenga en todo momento la capacidad de la vía. En el caso de que las obras intercepten la vía y reduzcan el número de carriles abiertos al tráfico, se estudiará el programa de trabajo, realizándose en periodos nocturnos o de muy baja intensidad de tráfico, cumpliendo las medidas de seguridad de obras fijas o móviles y adoptando las medidas complementarias más convenientes que refuercen la seguridad de la circulación vial.

4 PARTE 4ª.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

El abono de las distintas unidades de obra se hará de acuerdo con los precios correspondientes reflejados en el proyecto del contrato, aplicados a las mediciones de la obra real ejecutada.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc., que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.

- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

4.1.1 Conceptos incluidos en el precio de las unidades

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

4.1.2 Retenciones en el abono de las obras e instalaciones sujetas a prueba

Cuando las obras e instalaciones ejecutadas formen un conjunto parcial que debe ser objeto de prueba, no se abonará su total importe a los precios que resulten de la aplicación del Cuadro de Precios N º1 hasta que no se hayan ejecutado pruebas suficientes para comprobar que la parte de las instalaciones en cuestión cumplen las condiciones señaladas para las mismas en el Pliego y la Dirección de las Obras dé el visto bueno a las mismas. La cantidad a retener corresponde al setenta (70) por ciento del presupuesto asignado a la partida que será abonada tras la aprobación de las instalaciones por la Dirección de las Obras.

4.1.3 Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Además de los gastos motivados por pruebas y ensayos que efectúe el Director de las obras, o encargue a Laboratorio Oficial, también serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, así como los replanteos de detalle de las mismas.

Asimismo serán a cargo del Contratista los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales y de la obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburante, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de construcción, acondicionamiento y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas etc., y limpieza general de la obra, los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energías, los de demolición de las instalaciones provisionales, y los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

4.1.4 Gastos de ensayos y pruebas

Son a cargo del Contratista o, en su caso, del fabricante los ensayos y pruebas obligatorias y los que con este carácter se indiquen en el pliego, tanto en fábrica como al recibir el material en obra y con la tubería instalada.

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

También serán a cargo del Contratista los ensayos y pruebas que haya que efectuar en los Laboratorios oficiales, designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o en la recepción del material en obra.

El Contratista está obligado a tomar las medidas oportunas para que la Dirección de Obra disponga de los medios necesarios para realizar las pruebas en zanja prescritas, sin que ello suponga a la Administración gasto adicional alguno.

4.1.5 Abono de servicios afectados

El cruce de servicios afectados se abonará por unidad realmente ejecutada, a los precios incluidos en los cuadros de precios. Los precios incluyen las tareas de petición

de información a las empresas u organismos gestores, localización de los servicios mediante ejecución de catas y su apeo o sujeción durante la ejecución de las obras.

4.1.6 Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en los artículos anteriores, se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el cuadro número uno (1). Estos comprenden todos los materiales y gastos necesarios para la ejecución completa, incluso medios auxiliares, ayudas, pinturas, etc.

4.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, por metro, por kilogramo, o por unidad, de acuerdo a como figuran en el Cuadro de Precios Nº 1. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, efectuadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas.

4.2.1 Demoliciones

La demolición de las obras de fábrica se medirá y abonará por los m3 o m2 realmente demolidos. En el caso de estructuras de hormigón armado se medirán los m3 del volumen total exterior. Los firmes se medirán y abonarán por los m2 realmente demolidos.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.

El coste referente al canon de vertido y las tasas de la CARM queda contemplados en el Anejo Nº14 Estudio de Gestión de Residuos.

4.2.2 Excavaciones en general

La medición de las excavaciones en explanaciones y desmontes, se refieren al volumen de metros cúbicos (m3) ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida

autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

4.2.3 Excavaciones en zanja

La medición de las excavaciones será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes del comienzo de las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los Planos o definidas por el Ingeniero Director de Obra. Cualquier excavación fuera de las alineaciones, rasantes y secciones transversales definidas en los Planos o por el Ingeniero Director de la Obra y que no hubiese sido autorizada expresamente por él, no será susceptible de abono alguno.

El Contratista estará obligado a rellenar a su costa la sobreexcavación con la clase de obra de fábrica que el Ingeniero Director de la Obra ordene, excepto en el caso en que a juicio de dicho Ingeniero la sobreexcavación se haya producido por desprendimientos inevitables. En este caso el volumen del sobreancho se abonará al mismo precio establecido en el cuadro de precios.

Sin embargo, no serán de abono en ningún caso los sobreanchos originados por defectos o faltas de cuidado en la ejecución o replanteo, y especialmente en la disposición y carga de los terrenos, a juicio exclusivo del Ingeniero Director de la Obra. En ningún caso será objeto de abono por separado las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, cuyos costes están ya incluidos en los precios unitarios de otras unidades de obra o en los gastos generales del Contratista.

Los precios unitarios para el abono de las excavaciones constituirán la compensación total por todos los gastos en concepto de mano de obra, materiales, equipos, combustibles, drenaje y agotamiento, formación de caballones junto a la excavación, transporte a caballero si fuese necesario y cualquier otro gasto en que incurra el Contratista por motivo de la realización de las excavaciones especificadas, incluyendo medidas de seguridad. Asimismo, incluye el transporte y extendido en vertedero de los productos sobrantes.

El coste referente al canon de vertido y las tasas de la CARM queda contemplados en el Anejo Nº14 Estudio de Gestión de Residuos.

Cuando el Ingeniero Director de la Obra decida que no es posible acopiar el material de la excavación junto a la zanja, se transportará a caballero para su posterior utilización. El abono de estas operaciones está incluido en el precio de la excavación.

Las excavaciones en zanja se abonarán a los precios incluidos en los cuadros de precios.

4.2.4 Rellenos de zanja

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego, aunque los mismos hubiesen sido ordenados por el Ingeniero Director de la Obra.

La medición se realizará por metros cúbicos distinguiéndose tres tipos de relleno de zanjas en función de la parte de la zanja en que se ubiquen y que son:

- Relleno con material granular

- Relleno con arena

- Relleno con zahorra artificial

El precio incluye los medios necesarios para la carga del material, bien desde el borde de la zanja o desde caballero, tratamientos de clasificación para obtener la calidad del relleno especificado, transporte, descarga y extendido en el lugar de empleo, así como compactación del relleno, en las condiciones especificadas en apartados anteriores y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta y completa ejecución de la unidad de obra. En el caso de rellenos de zanjas con zahorra natural o material seleccionado, el precio incluye además su adquisición en cantera o préstamo.

4.2.5 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

La medición de terraplenes, pedraplenes y rellenos, se hará en metros cúbicos (m3) de terraplén consolidado y terminado en las condiciones establecidas en este pliego, y se realizará por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del terraplén o relleno y de la sección de terraplén o relleno terminado.

4.2.6 Zahorras Artificiales

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuencias de la aplicación de la compensación de la marca de espesores de capas subyacentes.

4.2.7 Hormigones

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

4.2.8 Acero de Armaduras

La medición del acero en armaduras, se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar despuntes, clasificados según sus diámetros transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes. En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

4.2.9 Arquetas y Pozos de Registro

Los pozos de registro se abonarán por aplicación de los precios unitarios a las unidades realmente ejecutadas en obra. Se considera incluido en el precio el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, hormigón, armaduras, encofrado y desencofrado, acometidas de tubería y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

4.2.10 Tuberías de Conducción

Las tuberías de las conducciones se medirán y abonarán por la longitud total desarrollada de cada tramo de cada tipo de tubería, a los precios que figuran para ellos en el Cuadro de Precios nº 1, en los que se incluyen el precio de las tuberías, las piezas especiales (codos, tes, reducciones, etc), las uniones, el enrase y apisonado del material granular en el fondo de las zanjas para recibirlas y sujetarlas según lo prescrito en el capítulo 3, medios auxiliares necesarios para la colocación, pinturas y tratamiento de protección, en su caso, limpieza y desinfección y las pruebas prescritas para la obra terminada, así como la parte proporcional de codos y piezas especiales.

4.2.11 Obras de Fábrica

Las fábricas de ladrillo macizo o hueco se abonarán, según se especifique en el Cuadro de Precios Nº 1, por metros cúbicos, por metros, o por metros cuadrados realmente

colocados en obra, medidos sobre los Planos. En acopios, los ladrillos se medirán por millares de unidades realmente acopiados.

Las fábricas de bloques de hormigón se abonarán por metros cuadrados realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

Las demás obras de albañilería definidas se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados comprendiendo igualmente en el precio todos los materiales utilizados, así como los trabajos de preparación y puesta en obra. Está incluida en estos precios la limpieza de superficies sobre las que se aplican las unidades de obra.

El precio incluye todos los materiales y operaciones precisas para la correcta ejecución de la unidad.

4.2.12 Entibaciones

El abono de las entibaciones en zanjas se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, midiendo las dos caras.

Se considera incluido en el precio el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

4.2.13 Riegos de imprimación

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará en metros cuadrados (m²) realmente empleados, medido en superficie y por métodos aprobados por el Director de las Obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado. Será de aplicación el precio según el Cuadro de Precios.

4.2.14 Riegos de adherencia

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará en metros cuadrados (m²) realmente empleados, medido en superficie y por métodos aprobados por el Director de las Obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.Será de aplicación el precio según el Cuadro de Precios.

4.2.15 Mezclas bituminosas en caliente

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos, y de las densidades medidas de las probetas extraídas en obra.

Se aplicarán los precios según el cuadro de precios.

El abono del ligante bituminoso, los áridos, filler y eventuales adiciones, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas.

4.3 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPÍTULO

Las unidades de obra definidas en los cuadros de precios y cuyos materiales y ejecución se detallan en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se abonarán a los precios que para ellos figurarán en el Cuadro de Precios Número Uno (1), siempre que se ejecuten de acuerdo con las prescripciones del mismo o las prescripciones de la Dirección de las Obras o de los buenos usos y costumbres de la construcción.

Murcia, Octubre de 2014

El I.C.C.P. autor del proyecto:

José Manuel Cano Fernández-Delgado

El I.C.C.P. autor del proyecto:

Alberto G. Martín Recio