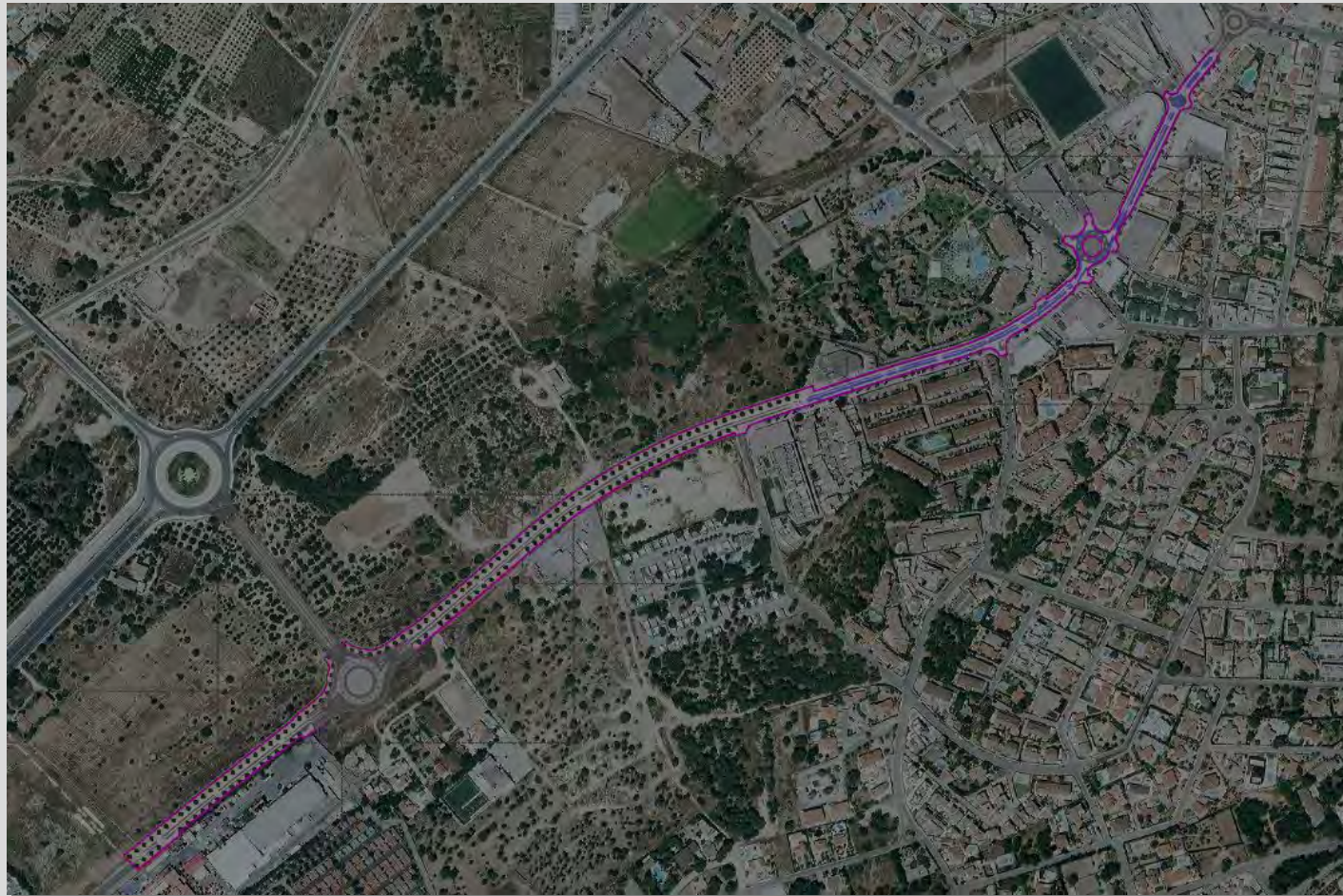


**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA MOVILIDAD Y CAPACIDAD
DEL CAMÍ VELL D'ALTEA. CARRETERA CV-753
EN L'ALFÀS DEL PÍ (ALICANTE)**

FEBRERO 2020



DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES

PROMOTOR:



CONSULTORA:



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FERNANDO RIERA SANTONJA

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1	CAPITULO I : CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO	1
1.1	DESCRIPCION DE LAS OBRAS	1
1.2	DIRECCION E INSPECCION DE LAS OBRAS	1
1.2.1	DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS.....	1
1.2.2	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
1.2.3	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....	1
1.2.4	PARTES E INFORMES.....	1
1.2.5	ORDENES AL CONTRATISTA	1
1.2.6	DIARIO DE LAS OBRAS	1
1.3	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	1
1.3.1	DAÑOS Y PERJUICIOS.....	1
1.3.2	OBJETOS ENCONTRADOS.....	2
1.3.3	EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	2
1.3.4	PERMISOS Y LICENCIAS.....	2
1.3.5	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	2
1.3.6	SUBCONTRATOS.....	2
1.3.7	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	2
1.4	TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
1.4.1	REPLANTEO	3
1.4.2	FIJACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO.....	3
1.4.3	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	3

1.4.4 INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	3	2.3.1 EMPLEO DE LOS MATERIALES.....	9
1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	3	2.4 MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS.	10
1.5.1 REPLANTEO DE DETALLES DE LAS OBRAS.....	3	2.5 MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO DE TUBERIAS.....	11
1.5.2 EQUIPO DE MAQUINARIA.....	4	2.5.1 CALIDAD.....	11
1.5.3 ENSAYOS.....	4	2.5.2 ENSAYOS.....	11
1.5.4 MATERIALES.....	4	2.6 MAMPUESTOS.....	11
1.5.5 ACOPIOS.....	5	2.7 AGUA.....	11
1.5.6 TRABAJOS NOCTURNOS.....	5	2.8 ARIDO GRUESO A EMPLEAR EN HORMIGONES.....	11
1.5.7 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	5	2.9 ARIDO FINO A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	12
1.5.8 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS	5	2.10 CEMENTO.....	12
1.5.9 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	5	2.10.1 SUMINISTRO	12
1.5.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5	2.10.2 ALMACENAMIENTO	13
1.6 NORMATIVAS APLICABLES	5	2.10.3 ENSAYOS.....	13
1.6.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER FACULTATIVO.....	6	2.11 ADITIVOS PARA HORMIGONES.....	13
1.6.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO.....	6	2.11.1 ADITIVOS Y ADICIONES A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. ...	13
1.7 DEFINICION DE LAS OBRAS	6	2.11.2 COLORANTES.....	14
1.7.1 PLANOS	6	2.11.3 ENDURECEDORES DEL HORMIGÓN.....	15
1.7.2 PLANOS DE DETALLES.....	7	2.12 MORTEROS DE CEMENTO.....	15
1.7.3 CONTRADICCIONES OMISIONES O ERRORES.....	7	2.13 HORMIGONES.....	15
1.7.4 OBRAS ACCESORIAS	7	2.14 MATERIALES CERÁMICOS.....	15
2 CAPITULO II: CONDICIONES DE LOS MATERIALES	8	2.14.1 LADRILLOS MACIZOS.....	16
2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	8	2.14.2 PLAQUETAS	16
2.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	8	2.14.3 LADRILLOS HUECOS.....	16
2.3 TERRAPLENES.....	8	2.14.4 LADRILLO PERFORADO.....	16

2.14.5 OTROS MATERIALES CERÁMICOS.....	16	2.28 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.....	38
2.15 MADERA A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES Y CARPINTERÍA DE ARMAR. .	16	2.29 BETUNES ASFÁLTICOS.....	38
2.16 ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	17	2.30 BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS.....	39
2.16.1 BARRAS CORRUGADAS.....	17	2.31 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE DE ZAHORRAS NATURALES.....	40
2.16.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	19	2.32 MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	41
2.16.3 ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA.....	19	2.33 RIEGO DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.....	41
2.17 ACEROS LAMINADOS.....	20	2.33.1 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.....	41
2.18 ACERO INOXIDABLE.....	20	2.33.2 RIEGO DE ADHERENCIA.....	42
2.19 FORJADO Y CUBIERTA.....	20	2.34 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	43
2.20 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS.....	20	2.35 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.....	46
2.21 CUBREJUNTAS.....	21	2.36 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	47
2.22 MATERIALES ELASTÓMEROS PARA ELEMENTOS DE APOYO.....	21	2.37 BALDOSAS.....	47
2.23 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.....	21	2.38 CABLES SUBTERRÁNEOS, GENERALIDADES.....	48
2.23.1 CLASIFICACIÓN DE LOS TUBOS:.....	22	2.39 CABLES ELÉCTRICOS.....	48
2.23.2 JUNTAS:.....	23	2.40 MECANISMOS ELÉCTRICOS NORMALES.....	49
2.23.3 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.....	24	2.41 TOMA DE TIERRA.....	50
2.23.4 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO.....	25	2.42 ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERÍA.....	51
2.23.5 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE).....	29	2.42.1 PROCEDENCIA Y SELECCIÓN.....	51
2.23.6 TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO.....	33	2.42.2 PREPARACIÓN Y TRANSPORTE.....	51
2.24 MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	35	2.42.3 AGUA.....	51
2.25 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN.....	36	2.42.4 TIERRA VEGETAL.....	51
2.26 PINTURAS.....	37	2.42.5 MANTILLO.....	51
2.27 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS.....	38	2.42.6 ESTIÉRCOL.....	52
		2.42.7 ABONOS.....	52

2.42.8 SEMILLAS.....	52	3.7.1 PREPARACIÓN.....	57
2.42.9 CASO DE QUE LAS PLANTAS NO REÚNAN LAS CONDICIONES.....	52	3.7.2 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN.	58
2.43 MATERIALES NO ESPECIFICADOS.....	52	3.7.3 DENSIDAD.	58
2.44 MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES.....	52	3.8 BASES DE HORMIGÓN.	58
2.45 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	53	3.9 BASES DE ZAHORRAS ARTIFICIALES.	59
3 CAPITULO III: EJECUCION DE LAS OBRAS	54	3.10 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.	61
3.1 REPLANTEO Y PRESCRIPCIONES GENERALES.....	54	3.11 RIEGO DE ADHERENCIA.	62
3.2 PICADO, DEMOLICIONES Y EXC. EN OBRA O EN CANTERA PARA RELLENOS.....	54	3.12 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	63
3.3 RELLENOS.....	54	3.13 MORTEROS.....	67
3.4 CONSTRUCCION DE TERRAPLENES.	54	3.14 HORMIGONES Y FORJADOS.....	67
3.4.1 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN.....	54	3.15 BORDILLOS.....	67
3.4.2 CONTENIDO DE HUMEDAD.....	54	3.16 SOLADOS.....	67
3.4.3 DENSIDAD.....	55	3.17 TRABAJOS NECESARIOS PARA LAS CONDUCCIONES.....	68
3.4.4 REFINO.....	55	3.18 PRODUCTOS SOBRANTES DEL PICADO, EXCAVACIONES, DEMOLICIONES, DERRIBOS O ELIMINACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES.....	69
3.4.5 ENSAYOS.....	55	3.19 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS.....	70
3.5 TRANSPORTE A VERTEDERO Y ARREGLO DE CANTERAS.....	55	3.20 FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE.....	70
3.6 COLOCACION DE TUBERIAS.....	55	3.21 ENFOCADOS Y ENLUCIDOS EXTERIORES.....	70
3.6.1 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN.....	55	3.22 PIEZAS ESPECIALES Y MECANISMOS.....	71
3.6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS.....	56	3.23 CANALIZACIONES DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	71
3.6.3 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA.....	56	3.24 CONEXIÓN DE PUNTOS DE LUZ A LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	71
3.6.4 MONTAJE DE LOS TUBOS.....	57	3.25 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE JARDINERÍA.....	71
3.6.5 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	57	3.26 REVOCOS.....	73
3.7 ZAHORRAS NATURALES EN CALZADAS, PASEOS, APARCAMIENTOS O EXPLANADA.....	57	3.27 GUARNECIDOS.....	73

3.28 ENLUCIDOS.....	74
3.29 RECUBRIMIENTO DE PIEDRA.....	74
3.30 UNIDADES NO ESPECIFICADAS	74
4 CAPITULO IV: MEDICION Y ABONO	76
4.1 DEFINICION DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	76
4.2 MEDICIONES	76
4.3 RELACIONES VALORADAS	76
4.4 ABONOS.....	76
4.5 PARTIDAS ALZADAS.....	77
4.6 MATERIAL ACOPIADO	77
4.7 OBRAS INCOMPLETAS.....	78
4.8 CERTIFICACIONES	78
4.9 ANUALIDADES.....	79
5 CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES	80
5.1 PLAZO DE EJECUCION.....	80
5.2 PLAZO DE GARANTIA	80
5.3 AVISO DE TERMINACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.....	80
5.4 MEDICIÓN GENERAL Y CERTIFICACIÓN FINAL DE LAS OBRAS.	81
5.5 SANCIONES Y PENALIZACIONES	81
5.6 DIRECCION, INSPECCION, LIQUIDACION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS	81
5.7 RESCISION	82

1 CAPITULO I : CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

1.1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

La descripción de las obras de este Pliego, vienen reflejadas suficientemente en los documentos adjuntos al presente pliego de prescripciones técnicas.

1.2 DIRECCION E INSPECCION DE LAS OBRAS

1.2.1 Dirección facultativa de las obras.

La dirección, control y vigilancia de las obras se establecerá conforme lo marca la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.2.2 Inspección de las obras.

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por la Dirección Facultativa.

El Contratista pondrá a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

1.2.3 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 Dirección Facultativa, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista designe para estar al frente de las obras un Técnico perfectamente cualificado, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes de la Dirección Facultativa a pie de obra y con dedicación exclusiva.

1.2.4 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.

1.2.5 Ordenes al Contratista

Las ordenes al Contratista se darán verbalmente o por escrito, estando estas numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la obra.

1.2.6 Diario de las obras

A partir de la orden de iniciación de las obras, se abrirá por parte de la Dirección Facultativa un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas por el Contratista, y las órdenes dadas a este.

1.3 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

1.3.1 Daños y perjuicios.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de la obra.

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

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

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

1.3.2 *Objetos encontrados.*

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

1.3.3 *Evitación de contaminaciones.*

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos, playas, y depósitos de agua, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otra materia que pueda ser perjudicial.

1.3.4 *Permisos y licencias.*

El Contratista deberá obtener, a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

1.3.5 *Personal del Contratista.*

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

La Dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

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

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones del Trabajo, Estatuto del Trabajador y disposiciones complementarias vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

1.3.6 *Subcontratos.*

El Contratista podrá dar en sub-contrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección Facultativa y siempre será responsable ante esta de todas las

actividades del sub-contratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un sub-contratista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este sub-contrato. En cualquier caso, siempre se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

1.3.7 *Gastos de carácter general a cargo del Contratista.*

Serán de cuenta del Contratista, siempre que no se indique lo contrario, los siguientes gastos.

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo la normativa vigente.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos por ensayos de control de calidad hasta el 1 % del presupuesto de la obra.

1.4 TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

1.4.1 Replanteo

En el plazo establecido a partir de la adjudicación definitiva se efectuará, en presencia del Contratista, el replanteo de las obras proyectadas, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo. El Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del contrato.

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

1.4.2 Fijación de los puntos de replanteo.

El replanteo deberá incluir como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalles. Estos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

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

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

1.4.3 Programa de trabajos.

En el plazo de quince (15) días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo el Contratista presentará el Programa de Trabajos de las Obras.

El Programa de Trabajos incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las unidades de obras que integran el Proyecto, o indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario, de los plazos parciales de las diversas unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama espacios-tiempos.

Cuando del Programa de Trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, o no sea compatible con diversas condiciones de tipo urbanístico o social, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección Facultativa, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.4.4 Iniciación de las obras.

Una vez firmada el acta de replanteo y aprobado el Programa de Trabajo por la Dirección Facultativa, estará autorizado el inicio de las obras, a partir de cuya fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.5.1 Replanteo de detalles de las obras.

La Dirección Facultativa aprobará los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

1.5.2 Equipo de maquinaria.

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación y que la Dirección Facultativa considere necesarios para el desarrollo de la misma.

La Dirección Facultativa deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para la obra.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento de la Dirección Facultativa.

1.5.3 Ensayos.

La Dirección Facultativa podrá fijar en todo momento los ensayos que considere necesarios con el fin de garantizar la calidad de la obra, siendo los gastos ocasionados por este concepto por cuenta del Contratista hasta el 1 % del Presupuesto Total de la Obra.

1.5.4 Materiales.

Cuando la procedencia de materiales no estén fijadas en el proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer la Dirección Facultativa.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite la citada Dirección, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

En el caso que la procedencia de materiales fuera señalada concretamente en el proyecto o en los planos, el Contratista deberá atenerse obligatoriamente a dicha indicación. Si

posteriormente se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas, o insuficientes, la Dirección Facultativa fijará los nuevos orígenes y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajo si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el contrato.

Si durante las excavaciones se encontraran materiales que pudieran emplearse en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a los acopios que para tal fin ordene la Dirección Facultativa con el objeto de proceder a su utilización posterior, abonándose, en su caso, el acopio intermedio y/o el transporte adicional correspondiente a los precios previstos en el Contrato o en su defecto a los que se fijen contradictoriamente.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto de este proyecto, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el Pliego de Prescripciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa.

Si el Contratista hubiera obtenida, de terrenos pertenecientes al Estado, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del proyecto, la Dirección Facultativa podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de adquisición, por si aquellos materiales o elementos que por su índole especial (artículos patentados o expresamente detallados en el Proyecto) no sean de empleo normal en las obras o estén supeditados a la situación de los mercados en el momento de la ejecución. Pudiendo, en virtud de este artículo, contraer separadamente el suministro y colocación de todos o parte de dichos materiales, sin que el Contratista adjudicatario tenga derecho a reclamación alguna. En tal caso, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la instalación y pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora, si bien le serán abonados todos los gastos que ello le origine, tasados contradictoriamente por la Dirección Facultativa.

Si el Contratista adjudicatario tomase el agua de las bocas de riego público, para la ejecución de las obras o riegos de obras de fábrica, queda obligado a abonar por su exclusiva cuenta a la entidad abastecedora de agua que corresponde, el importe del agua consumida, con arreglo a la tarifa establecidas por dicha entidad, debiendo dar cuenta a la misma, con la debida antelación de su propósito de utilizar los referidos servicios.

1.5.5 Acopios.

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita de la Dirección Facultativa, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la planta de las obras o en aquellas zonas marginales que defina la citada Dirección. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües, imbornales o cunetas, y de no interferir el tráfico.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

1.5.6 Trabajos nocturnos.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa, y realizados solamente en las unidades de obras que indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlas en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.5.7 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si la Dirección Facultativa lo exige, y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Dirección Facultativa. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Dirección Facultativa reputa como defectuosos.

1.5.8 Construcción de desvíos

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso en los tramos en obra, se construirán con arreglo a las características que figuren en los correspondientes documentos del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al tráfico que han

de soportar y según ordene la Dirección Facultativa. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

1.5.9 Señalización de las obras.

El Contratista quedará obligado a señalizar a su costa durante su ejecución, las obras objeto de este Proyecto, cumpliendo con la normativa vigente. Además seguirá las especificaciones que al respecto reciba de la Dirección Técnica, siendo por su cuenta todos los gastos ocasionados por esta orden.

1.5.10 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.

- Lluvias. Durante las diversas etapas de la construcción se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, las cunetas, imbornales y demás desagües, se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones o encharcamientos.
- Heladas. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de las obras dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señale en estas Prescripciones.
- Incendios. El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

1.6 NORMATIVAS APLICABLES

Serán de aplicación para las obras definidas en este proyecto, y en aquellos términos no modificados por este Pliego, las siguientes disposiciones.

1.6.1 Disposiciones de carácter facultativo.

- Real Decreto 2/2.000 Texto Refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decretos 2/1.964 de 4/2/1.964 y 4611.971 de 11/3/1.971, por los que se establecen las Cláusulas de Revisión de Precios.
- Real Decreto 1.098/2.001 de 12/10/2.001 por lo que se aprueba el: Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3.65/1.970 de 19/12/1.970, M. de Hacienda (B.O.E. nº 311 de 19/12/1.970), y Anexo, por los que se establecen el Cuadro de Fórmulas-Tipo Generales de Revisión de Precios.
- Real Decreto 1.098/2.001 de 12/10/2.001 por el que se regulan la Normas Complementarias para la Clasificación de Empresas Contratistas de Obras.
- Decreto 462/1.971, de 11/3/1.971, M.V. B.O.E. de 23/3/1.971, por el que se establecen las Normas para Proyectos y Direcciones de Obras
- Decreto 3.565/1.972, de 23/12/1.972, M.V. (B.O.E. de 15/1/1.973), por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación N.T.E.
- Orden de 9/6/1.971, M. Vivienda (B.O.E. de 17/6/1.971, y 6/7/1.971, en la que se establece el: Libro de Ordenes y Asistencia.
- Ordenes de 5/7/1.967 y 11/5/1.971, mediante las cuales se declaran de cumplimiento obligatorio las Normas UNE, así como las Normas NLT del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo José Luis Escario, Normas DIN ASTM, y demás normas vigentes.
- Orden de 18/7/1.978, M.O.P.U., en la que aprueba la NTE.-IEE/1.978, referente a instalaciones de Electricidad: Alumbrado exterior.

1.6.2 Disposiciones de carácter técnico.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U.
- Normas básicas para las instalaciones de suministro de agua del Ministerio de Industria.
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del cemento (TDC)
- Normas de abastecimiento y saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U.

- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado de junio de 1980.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado EHPRE-72.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-08.
- Norma MV 201-1.982 muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de la Vivienda.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del M.O.P.U. PG-3 y ampliaciones posteriores.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para estructuras de acero EM-62.
- Reglamento del Ministerio de Industria para Líneas de Alta Tensión.
- Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación.
- Reglamento del Ministerio de Industria para instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Ley 38/1.972 de la Protección del Ambiente Atmosférico.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, en la industria de la construcción del Ministerio del Trabajo.
- Disposiciones y Normas Vigentes de aplicación establecidas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Aquellas que se dicten en el Proyecto para cada caso en concreto.

Todos los reglamentos, Normas, Leyes, Instrucciones, etc. se entiende por las últimas publicadas, incluso en las correcciones, amplificaciones o modificaciones que se hagan publicar con fecha posterior a su redacción.

En caso de discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las disposiciones señaladas, serán válidas las de publicación posterior.

1.7 DEFINICION DE LAS OBRAS

1.7.1 Planos

Constituyen el conjunto de documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Contienen las plantas los perfiles y secciones necesarios para ejecutar las obras.

1.7.2 Planos de detalles

Todos los planos de detalles preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.7.3 Contradicciones omisiones o errores

En caso de contradicción entre los planos y las Prescripciones Técnicas prevalece lo prescrito en estas últimas. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones y errores de los detalles de obras que sean manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o intención de los Planos y Pliegos de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados, todo ello siempre a juicio de la Dirección Facultativa.

1.7.4 Obras accesorias

Se entiende por obras accesorias, para los efectos de este artículo, las obras de importancia secundaria, que sean necesarias para la ejecución de las obras proyectadas pero que no formen parte, de una manera intrínseca, de las mismas.

Las obras accesorias se ejecutarán con arreglo a los proyectos particulares que redactará la Dirección Técnica a medida que se vaya conociendo su necesidad, quedando sujetas a las condiciones del presente Pliego de Condiciones Generales y las que rijan para las demás obras semejantes, que tengan el proyecto definitivo.

En el caso de que, por necesidad imprevista, hubiera que ejecutar otras obras no incluidas en la sección de "Accesorias" y que no tuviesen proyecto detallado en el presente, se construirán con arreglo a los particulares que se formulen durante la ejecución, quedando las obras sujetas a lo estipulado en el Pliego de Condiciones.

2 CAPITULO II: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que haya sido previamente aprobadas por el Director de Obra, según se define en este Pliego, y muy especialmente en relación con materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección de Obra dispone de un mes de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista haya realizado la recogida y posterior envío de muestras solicitadas por la Dirección para la comprobación de la calidad de los materiales propuestos.

El Contratista vendrá obligado a eliminar a su costa los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por el Director de Obra, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

2.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se haya presentado por parte del Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso, en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que en su defecto, pueda decidir el Ingeniero Director de las Obras.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control del Facultativo Director de las obras o persona en quien éste delegue.

En los ensayos se utilizarán las Normas citadas en los distintos artículos de este capítulo o las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT) y en su defecto cualquier otra Norma que sea aprobada por el Director.

El número de ensayos a realizar será fijado por el Ingeniero Director, siendo todos los gastos de cuenta del Contratista y considerándose incluidos en los Precios de las unidades de obra

con límite de uno por ciento (1%) del importe del presupuesto de ejecución material, no entrando en dicho cómputo de gastos los ensayos previos a la determinación de la cantera que proponga el Contratista. Este suministrará por su cuenta a los laboratorios señalados por el Director de Obra, y de acuerdo a ellos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

2.3 TERRAPLENES.

A los efectos del presente artículo, los materiales para rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

Los suelos para terraplenes se clasificarán de la siguiente forma:

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100$ mm)

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103 103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103 104.

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL- 20)).

- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3 %), según UNE 103-601.

Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5 %).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5 %).
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

2.3.1 Empleo de los materiales.

Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR > 5), según UNE 103 502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR > 3$).

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($CBR < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4. del PG3.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3 del PG3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4. del PG3.

Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4. del PG3..

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos mayor del dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo,

2.4 MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS.

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por ciento (100 %) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre costo adicional.

2.5 MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO DE TUBERIAS.

2.5.1 Calidad.

Se define como material para la capa de asiento de las tuberías, el material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

TAMAÑO DE TAMIZ	% QUE PASA
3/4" (19,05 mm.)	100
1/2" (12,70 mm.)	90
3/8" (9,53 mm.)	40-70
Nº4	0-15
Nº8	0-5

2.5.2 Ensayos.

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos, por cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o fracción:

Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).

Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

2.6 MAMPUESTOS.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las condiciones definidas en el PG-3 artículo 651 y ampliaciones posteriores.

2.7 AGUA.

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

2.8 ARIDO GRUESO A EMPLEAR EN HORMIGONES.

Se define como árido grueso a emplear en hormigones la fracción de árido mineral de tamaño superior a siete milímetros (7 mm.) que, aproximadamente, corresponde con la fracción que queda retenida en el Tamiz de 1/4" ASTM (6,35 mm).

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Cumplirá con las condiciones exigidas en la "Instrucción para el proyecto de obras de Hormigón" EHE-08 y las que, en lo sucesivo sean aprobadas, con carácter oficial por el Ministerio de obras Públicas.

2.9 ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Se define como árido fino a emplear en morteros y hormigones, la fracción de árido mineral de tamaño inferior a siete milímetros (7 mm.), que aproximadamente, corresponde con la fracción que pasa por el tamiz de 1/4" ASTM (6,35 mm.).

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones. Cumplirá además, las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Estructural", EHE-08 y en las que en lo sucesivo sean aprobadas, con carácter oficial, por el Ministerio de Obras Publicas.

2.10 CEMENTO.

En el marco de la presente Instrucción, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el **Artículo 30.º** EHE-08.

TABLA 26.1

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes / Cementos para usos especiales

Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

En la tabla 26.1 de la EHE-08, la utilización permitida a los cementos comunes, para cada tipo de hormigón, se debe considerar extendida a los cementos blancos (UNE 80305:96) y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y/o al agua de mar, según la UNE 80303:96, y de bajo calor de hidratación, según la UNE 80306:96) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Cuando el cemento se utilice como producto de inyección se tendrá en cuenta lo prescrito en **36.2.** de la EHE-08.

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo n.º 4 de la EHE-98.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo expuesto en 30.1. de la EHE-08.

A los efectos de la presente Instrucción, se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5 y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5 y 52,5R.

2.10.1 Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establece las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96.

2.10.2 Almacenamiento

Cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el **Artículo 88.º** de la EHE-08, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

2.10.3 Ensayos.

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

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

Se harán pruebas de velocidad de fraguado, de estabilidad de volumen y de rotura de probetas a compresión y tracción a los tres (3), a los siete (7) y a los veintiocho (28) días, así como todas las indicadas en la RC-97. Sólo después de un resultado satisfactorio de estas pruebas se autorizará la utilización de la partida correspondiente de cemento.

2.11 ADITIVOS PARA HORMIGONES.

2.11.1 Aditivos y adiciones a emplear en morteros y hormigones.

Aditivos son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

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

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. La presente Instrucción recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo, y en particular, las cenizas volantes, como componentes del hormigón pretensado.

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

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

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

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en **37.3.2.** de la EHE-08.

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450:95:

Anhídrido sulfúrico (SO_3), según la UNE EN 196-2:96 $\leq 3,0\%$

Cloruros (Cl^-), según la UNE 80217:91 $\leq 0,10\%$

Oxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1:95 $\leq 1\%$

Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96 $\leq 5,0\%$

Finura, según la UNE EN 451-2:95

Cantidad retenida por el tamiz 45 mm $\leq 40\%$

Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96

a los 28 días $>75\%$

a los 90 días $>85\%$

Expansión por el método de las agujas, según la UNE EN 196-3:96 <10 mm

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

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

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

Óxido de silicio (SiO_2), según la UNE EN 196-2:96 $\geq 85\%$

Cloruros (Cl^-) según la UNE 80217:91 $<0,10\%$

Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96 $<5\%$

Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96 $>100\%$

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

2.11.2 Colorantes.

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

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

2.11.3 Endurecedores del hormigón.

Se llama así al líquido que aplicado sobre la superficie de los pavimentos de hormigón o mortero, fraguados y secos, que endurecen extraordinariamente la capa superficial de los mismos, produciendo a la vez el sellado completo y continuo de la misma. Se consigue un pavimento de más dureza e impermeabilidad, y a la vez, de mayor resistencia al desgaste por abrasión.

El endurecedor penetra por capilaridad en el pavimento, pudiendo llegar a una profundidad de seis (6) cms. y actúa combinándose químicamente con los componentes del hormigón o mortero, produciendo una mayor vitrificación de los mismos. A la vez adhiere y fija las partículas de aquel, formando un sellado continuo y completo de la superficie tratada en todo el espesor al que llegó en su penetración.

2.12 MORTEROS DE CEMENTO.

Para su empleo en sus distintas clases Facultativa, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de mortero de cemento:

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).

M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).

M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).

M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

2.13 HORMIGONES.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción para el proyecto de obras de Hormigón" EHE-08.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliegos de Condiciones Vigente sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

La dosificación, resistencia, y empleo de los diversos tipos de hormigón, será la establecida en el cuadro adjunto.

TIPO	Resistencia característica en N/mm ² a 28 días.	Lugares de empleo
H.N.E.-15	15	Rellenos
H.M.-20	20	Pequeñas cimentaciones de bordillos, aceras, postes, soleras.
H.A.-25	25	Hormigón para armar

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

2.14 MATERIALES CERÁMICOS.

Estarán fabricados a máquina con arcilla y arena o tierras arcillo-arenosas bien preparadas y limpias, que no contengan materias extrañas, como cuarzo, materias orgánicas, salitrosas, etc.

Serán uniformes en su aspecto, color y dimensiones, de aristas vivas y bien cocidos, así como de masa homogénea y sin caliches y de grano fino y apretado. Deberán resistir las heladas y darán sonido metálico al ser golpeadas con un martillo.

No tendrán grietas, hendiduras, oquedades ni cualquier otro defecto físico que disminuya su resistencia o aumente su fragilidad.

2.14.1 Ladrillos macizos.

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm²). Esta resistencia se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.

Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán alterables al agua.

Tener suficiente adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

2.14.2 Plaquetas

Deberán cumplir las mismas condiciones especificadas para los ladrillos macizos de cara vista.

2.14.3 Ladrillos huecos

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm²). Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, si descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE 7059.

Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Dará sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

Tener suficiente adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

2.14.4 Ladrillo perforado.

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm²). Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE 7059.

Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

Tener suficiente adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

2.14.5 Otros materiales cerámicos.

Se podrán utilizar otro tipo de materiales cerámicos, previa aprobación de la Dirección de Obra. Estos deberán cumplir siempre las condiciones generales arriba expuestas.

En particular podrán utilizarse si la obra lo requiere rasillas de veinte (20) milímetros de espesor bardos para formación de cubiertas, de hasta un metro de longitud, tejas árabe e inglesa, etc.

En el caso de utilizarse teja árabe usada, por motivos estéticos de armonía con el entorno, podrá prescindirse de las exigencias de uniformidad de color y de resistencia de las mismas.

Los azulejos y baldosines, además de cumplir las anteriores condiciones, deberán ser completamente planos y con el esmalte liso y de color uniforme.

2.15 MADERA A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES Y CARPINTERÍA DE ARMAR.

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

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.

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

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

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

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

Dar sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

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

2.16 ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

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

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

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

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

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm. Estas mallas no pueden tenerse en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límite Últimos.

No obstante, hasta el 31 de diciembre del año 2000, podrán utilizarse, mallas electro-soldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm para la comprobación de Estados Límite Últimos.

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

Exclusivamente, en el caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes

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

La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Se permite la utilización de alambres corrugados como componentes de mallas electrosoldadas y de armaduras básicas electrosoldadas en celosía (en este último caso, pueden también utilizarse los alambres lisos como elementos de conexión). En el caso específico de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción relativa a los mismos. Se prohíbe expresamente toda otra utilización, diferente de las anteriores, de los alambres, lisos o corrugados, como armaduras pasivas (tanto longitudinales como transversales).

2.16.1 Barras corrugadas

Barras corrugadas, a los efectos de esta Instrucción, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94, y entre ellos:

Presentan, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 "Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia t_{bm} Y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm:

$t_{bm} \geq 6,88$

$t_{bu}^{311,22}$

Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

$t_{bm}^{37,84-0,12f}$

$t_{bu}^{312,74-0,19f}$

Diámetros superiores a 32 mm:

$t_{bm}^{34,00}$

$t_{bu}^{36,66}$

donde t_{bm} y t_{bu} se expresan en N/mm² y f en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el **Artículo 1.º** de la EHE-98 para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

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

- Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de la tabla 31 .2.a.

TABLA 31 .2.a Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm ² no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm ² no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_s/f_y en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05

B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05
---------	----------	-----	-----	----	------

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Apartado **10.3** de la UNE 36068:94) sobre los mandriles que correspondan según la tabla 31 .2.b.

TABLA 31 .2.b Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-desdoblado $a=90^\circ$ $b=20^\circ$			
	$d < 12$	$12 < d < 16$	$16 < d < 25$	$d > 25$
B 400 S	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

d Diámetro nominal de barra

a Ángulo de doblado

b Ángulo de desdoblado

- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Dado que esta Instrucción sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

2.16.2 Mallas electrosoldadas

Mallas electrosoldadas, a los efectos de esta Instrucción, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092:96.

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en 31.2, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la tabla 31.3.

TABLA 31.3 Características mecánicas mínimas garantizadas de los alambres

Designación de los alambres	Ensayo de tracción (1)				Ensayo de doblado-desdoblado a=90°(5) b=20°(6) Diámetro de mandril D'
	Límite elástico f_y N/mm ² (2)	Carga unitaria f_s N/mm ² (2)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8 (3)	1,03 (4)	8d (7)

(1) valores característicos inferiores garantizados.

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

(3) Además, deberá cumplirse:

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

donde:

A Alargamiento de rotura

f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo

(4) Además, deberá cumplirse:

$$f_{si}/f_{yi} > 1,05 - 0,1 [(f_{yi}/f_{yk}) - 1]$$

donde:

f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo

f_{si} carga unitaria obtenida en cada ensayo

f_{yk} Límite elástico garantizado

(5) a Ángulo de doblado.

(6) b Angulo de desdoblado.

(7) d Diámetro nominal del alambre.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos *UNE 36811:98* y *UNE 36812:96* para barras y alambres corrugados respectivamente, como se establece en 31.2.

2.16.3 Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía, a los efectos de esta Instrucción, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36739:95 EX.

La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres), con una estructura espacial y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se compone de un elemento longitudinal superior, dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman la celosía. Todos los elementos están constituidos por barras o alambres, que deben ser corrugados en el caso de los elementos superior e inferiores, y pueden ser lisos o corrugados en el caso de los elementos de conexión.

Los elementos que conforman las armaduras básicas electrosoldadas en celosía cumplirán los requisitos indicados en 31.2 cuando se trate de barras corrugadas y los contenidos en la tabla 31.3 cuando se trate de alambres, lisos o corrugados. Los alambres corrugados deberán cumplir, además, las condiciones de adherencia especificadas en 31.2.

Los paquetes de armaduras deben llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) identificados conforme a lo que se especifica en la UNE 36739:95 EX. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos *UNE 36811:98* y *UNE 36812:96* para barras y alambres corrugados, respectivamente, como se establece en 31.2.

2.17 ACEROS LAMINADOS.

Cumplirán todas las prescripciones de la vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcciones de Estructuras Metálicas, así como las normas de la serie MV. El acero a utilizar será el A-42 clase b.

Los aceros laminados en perfiles o chapas se ajustarán a las calidades normalizadas siguientes:

F-622 definido por Norma UNE 36.082

F-612 definido por norma UNE 36.081

Cuando se trata de construcciones soldadas se recomienda el empleo de F-622.

Las chapas cumplirán las características mecánicas descritas en el art. 250.4 del PG-3 y ampliaciones posteriores y las químicas del art. 250.3 del mismo pliego.

Todo perfil llevará las siglas de la fábrica marcadas en relieve, así como los símbolos de la clase de acero.

Los tornillo, tuercas y arandelas cumplirán las mismas condiciones que el material base.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Todas las piezas estarán exentas de exfoliaciones, láminas, estrías, fisuras, grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

Obtenido certificado de garantía de la fábrica siderúrgica puede prescindirse de los ensayos en obra, si así lo estima el Director de la misma.

2.18 ACERO INOXIDABLE.

Los aceros inoxidables tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo = 18%

- Níquel = 8%

- Molibdeno = 2%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 316 o el 316 L. El acabado de su superficie será de acuerdo con la norma DIN 17.440 tipo III-d o las normas AISI tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable.

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS, y los operarios que realicen estas soldaduras, deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

2.19 FORJADO Y CUBIERTA.

Los materiales componentes se ajustarán a las características especificadas en los planos.

Las viguetas procederán de fabricante conocido, debiéndose acompañar la partida ó partidas de sus correspondientes certificaciones y resultados de los ensayos de productos de la misma colada.

Los elementos de hormigón cumplirán las disposiciones oficiales al respecto.

La cubierta debe ser garantizada contra la permeabilidad.

2.20 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS.

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales se emplearán bandas elásticas de P. V. C.

Las bandas de P. V. C. serán de 230 mm. de anchura con lóbulo central y nervios, y un espesor mínimo de 4,5 mm.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción > 120 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura > 300%
- La banda deberá resistir una temperatura de 100° C sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53519.
- Resistencia a la tracción: UNE 53064.

2.21 CUBREJUNTAS.

El material de sellado consistirá en un polisulfuro a dos componentes para mezclar inmediatamente antes de su empleo y resultando, después de la polimerización, un elastómero con consistencia de caucho:

Cumplirá las siguientes prescripciones:

Densidad > 1,65 T/m³

Dureza Shore > 30

Contenido sólido: 100%

Retracción: Nula

Fluencia: No fluye a temperaturas inferiores a 100° C

Temperatura de servicio: Exposición permanente - 40° a 80°

Exposición intermitente - 40° a 100° C.

2.22 MATERIALES ELASTÓMEROS PARA ELEMENTOS DE APOYO.

Las placas de material elastomérico, tipo neopreno deberán ser moldeadas bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas, que serán de acero o aluminio.

Las características mínimas del neopreno serán:

- 1° - Dureza Shore: Mayor que sesenta (60).
- 2° - Carga de rotura a tracción: Mayor que ciento setenta y cinco (175) kilogramos por centímetro cuadrado.
- 3° - Alargamiento mínimo en rotura. Mayor que seiscientos (600) por ciento.
- 4° - Módulo de elasticidad transversal, para cargas de elevada duración: Mayor que diez (10) kilogramos por centímetro cuadrado.
- 5° - Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas: Mayor que catorce (14) kilogramos por centímetro cuadrado.

Las características de las placas metálicas serán:

- Material..... Acero
- Límite elástico..... > 2.400 Kg/cm²
- Carga de rotura..... > 4.200 Kg/cm²

2.23 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Este Pliego contempla únicamente los tubos de sección circular; las alcantarillas visitables y las secciones ovoides quedan por tanto excluidas. En el caso en que se considere adecuada la utilización de ovoides deberá justificarse previamente y habrá que tener especial cuidado en la elección del tipo de juntas y su ejecución. En todo caso, deberán cumplir las condiciones de los materiales y la estanqueidad que se fijan en este Pliego para los tubos del mismo material de sección circular.

Presión interior: Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que, en régimen normal, las tuberías que las constituyen no tengan que soportar presión interior.

Sin embargo, dado que la red de saneamiento pueda entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1 Kp/cm². (0,098 Mp).

Cuando se prevean por el proyectista circunstancias que justifique incluir en el proyecto tramos en carga, deberá determinar la máxima presión previsible y proyectar dichos tramos de acuerdo con lo dispuesto en el (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua).

2.23.1 Clasificación de los tubos:

Los tubos para saneamiento se caracterizan por su diámetro nominal y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento. En la relación con esta última característica se establecerán las diferentes series de tubos.

La clasificación por series se establecerá, según el material de que estén constituidos los tubos, por las características que a continuación se indican:

- En los tubos de hormigón en masa, hormigón armado, de amianto-cemento y gres, las series se definen por su resistencia al aplastamiento expresada por la carga en N/mm².

El producto de esta carga por el diámetro nominal es el valor mínimo admisible de la carga lineal de prueba en el ensayo de aplastamiento.

- En los tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad la serie normalizada viene definida por el diámetro nominal y espesor según las tablas 9.3 y 10.3 respectivamente.
- En los tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio de las series se identificarán por la rigidez circunferencial específica del tubo a corto plazo (RCE) o pero en cada caso se especificará por el fabricante el factor de reducción para obtener la correspondiente rigidez a largo plazo (cincuenta años) (RCE)50.

Diámetro nominal

El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones expresados en milímetros, de acuerdo con la siguiente convención.

En tubos de hormigón, amianto-cemento, gres y poliéster reforzado teórico.

En tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad, el diámetro nominal es el diámetro exterior teórico.

Diámetro mínimo en la red de saneamiento:

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a 300 milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar tubos de diámetros menores de 300 milímetros siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales.

Condiciones generales de los tubos:

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de verificar previamente por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

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

Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a la sección de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

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

Marcado:

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

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.

La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.

Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación, en su caso.

Pruebas en fabrica y control de calidad de los tubos: La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar en fabrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Dirección Facultativa en su contrato con el fabricante.

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

La Dirección Facultativa podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Entrega en obra de los tubos y elementos:

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Particulares o, en su caso, por la Dirección Facultativa.

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

Aceptación o rechazo de los tubos:

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

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece en 4.2, los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

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

2.23.2 Juntas:

Condiciones generales de las juntas: En la elección del tipo de junta, el proyectista deberá tener en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno, del afluente y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancadas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El proyectista fijará las condiciones que deben cumplir las juntas así como los elementos que las forman. El contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección

Facultativa caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo; manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanqueidad.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

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

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura tope, que se efectuarán según lo indicado en la UNE 53.394 por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Para las juntas que precisen en obras trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.) el contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. El Director de Obra, previo los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de policloruro de vinilo no plastificados, uniones encoladas con adhesivos, y solo en los tubos de diámetro igual o menor de 250 milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53.174.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del afluentes elevadas.

Pruebas en zanja: Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en la presente.

2.23.3 Tubos de hormigón armado.

Disposiciones generales: Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo este clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 centímetros, como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 centímetros, como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirán la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, del M.O.P.U. para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Facultativa.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 milímetros, del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de 2 centímetros. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 milímetros y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

Características del material: El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que las especificadas para las tuberías de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para Proyectos y la Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado del M.O.P.U.

Clasificación: En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón armado se clasificarán en tres series caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado.

En la tabla siguiente figuran las tres series y las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro, con un valor mínimo de 1.500 kilopondios por metro lineal.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Clasificación

Diámetro de los tubos: Los diámetros en milímetros nominales de los tubos se ajustarán a los siguientes valores: 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.200, 2.400, y 2.500.

Tolerancia en los diámetros interiores: Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señalan la siguiente tabla:

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS INTERIORES

Diámetro nominal milímetros	250	300-400	500	600	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias milímetros							

	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 10
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco sesiones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior el diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes: No se permitirán longitudes inferiores a 2 mts.

Tolerancia de las longitudes: Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superior al 1 por 100 de la longitud, en más o menos.

Desviación de la línea recta: La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5 por 1.000 de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores: Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancia de los espesores: No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5 por 100 de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

Ensayos: Se realizarán de igual que para los tubos de hormigón en masa.

2.23.4 Tubos de Policloruro de Vinilo no plastificado.

Disposiciones generales

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendiculares a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40 °C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-3344, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presente agresividad, podrá analizarse su comportamiento, teniendo en cuenta, lo indicado en la UNE 53.389.

Características del material. El material empleado para la fabricación de tubos de Policloruro de Vinilo no plastificado (UPVC) será resina de Policloruro de Vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de pureza) en una proporción no inferior al 96 por 100 no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las siguientes.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	VALORES	METODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46 kg/dm ³ .	UNE 53.020/1973	Carga de ensayo de 1Kg.
Coefficiente de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésimas por grado centígrado	UNE 53.126/1979	El valor menor de las cinco probetas.
Temperatura de	≥ 79 grados C	UNE 53.118/1978	

reblandecimiento			
Resistencia a tracción simple	≥ 500 kg/cm ²	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas.
Alargamiento a la rotura	≥ 80 por 100	UNE 53.112/1981	
Absorción de agua	≥ 40 por 100 g/m ²	UNE 53.112/1981	
Capacidad	≥ 0,2 por 100	UNE 53.039/1955	

Las características de los tubos UPVC serán las siguientes:

Comportamiento al calor: La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será al 5 por 100 determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981.

Resistencia al impacto: El verdadero grado de impacto (V.G.I.) será inferior al 5 por 100 cuando se ensaya a temperatura de cero grados y de 10 por 100 cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981.

Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla según la fórmula:

$$\sigma = \frac{P(D - 2e)}{2e}$$

PRESION HIDRAULICA INTERIOR

TEMPERATURA DEL ENSAYO °C	DURACION DEL ENSAYO	TENSION DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL Kp/cm ²

20	1	420
	100	350
60	100	120
	1000	100

Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo Δy .

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) a corto plazo de 0,39 kp/cm². por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/1.984 deberá obtenerse:

$$\Delta y \leq 0,478 \frac{P}{L}$$

Clasificación: Los tubos se clasifican por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla.

TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO

Clasificación

DIAMETRO NOMINAL mm.	ESPESOR (e) mm.
110	3.0
125	3.1
160	3.9
200	4.9

250	6.1
315	7.7
400	9.8
500	12.2
630	15.4
710	17.4
800	19.5

Diámetro de los tubos: Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados con las tolerancias indicadas.

Tolerancia en los diámetros: Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas.

Longitud: Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro metros. En caso de no estar definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto se fijará por la Dirección Facultativa la propuesta del Contratista, teniendo en cuenta los medios de transporte de que se dispone hasta su emplazamiento en la zanja.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

Tolerancia en las longitudes: La longitud tendrá una tolerancia de ± 10 milímetros, respecto de la longitud fijada.

Espesores: Son los fijados en la tabla correspondiente.

Para las tolerancias de espesores la diferencia admisible (e - e) entre el espesor en un punto cualquiera (e) y el nominal será positiva y no excederá de los siguientes valores.

TOLERANCIA DE ESPESORES

ESPEJOR NOMINAL mm.	TOLERANCIA MAXIMA mm.
3,0	+ 0,5
3,1	+ 0,5
3,9	+ 0,6
4,9	+ 0,7
6,1	+ 0,9
7,7	+ 1,0
9,8	+ 1,2
12,2	+ 1,5
15,4	+ 1,8
17,4	+ 2,0
19,6	+ 2,2

DN 630

24

Ensayos: Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, véase Capítulo 4, son los siguientes:

Comportamiento al calor. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/82.

Resistencia al impacto. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81.

Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81 y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en 9.2.3.

Ensayo a flexión transversal. Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53.112/84.

Ensayo de estanqueidad. Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la UNE 53.114/84 parte II elevando la presión hasta 1 kg/cm².

En el caso de que los tubos que vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente esté comprendida entre 20° y 40° deberá comprobarse la estanqueidad del tubo a la temperatura prevista.

Embocaduras:

Las dimensiones de las embocaduras serán las que, a todos los efectos, define el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tubería de saneamiento de poblaciones de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U.

Condiciones de colocación de las tuberías enterradas de UPVC:

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico tienen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las precauciones a tomar tanto en lo que se refiere a la naturaleza del material de apoyo y relleno, como respecto del modo y grado de compactación. Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles. Por tanto, además de lo establecido en el apartado correspondiente deberán cumplirse lo especificado en el capítulo 9.12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U.

El número de medidas a realizar por tubo será el indicado a continuación.

MEDIDAS A REALIZAR POR TUBO

DIAMETRO NOMINAL	NUMERO DE MEDIDAS
DN 250	8
250 DN 630	12

Condiciones de utilización de la serie normalizada:

Los tubos de UPVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.

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

Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.

Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro:

Rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos, ni suelos orgánicos CN, OL, y OH de Casagrande).

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

Si las condiciones de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kilopondios por centímetro cuadrado hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de 100 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla.

FACTOR DE MINORACION EN FUNCION DE LA TEMPERATURA

Temperatura °C	0	20	25.0	30.0	35.0	40.00
Factor de minoración	1	1	0.9	0.8	0.7	0.63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será del 5 por 100 del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

2.23.5 Tubos de polietileno de alta densidad (HDPE).

Disposiciones generales.

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40 °C.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa. Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbono cumplirán las especificaciones de la UNE 53.131/82. Los tubos incluidos en este capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.

Podrán utilizarse tubos fabricados por enrollamiento helicoidal soldado, en cuyo caso sus características se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo la acción continuada de disolventes orgánicos, puede provocar fenómenos de microfisuración.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrán analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.390/86.

Características del material.

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad (HDPE también denominados PE 50 A) estarán formados según se define en la UNE 53.131/82 por:

- a) Polietileno de alta densidad.
- b) Negro de carbono.
- c) Antioxidantes.

No se empleará el polietileno de recuperación.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra será los siguientes.

CARACTERISTICAS FISICAS

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	VALORES	METODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	≥ 0,940 Kg/m ³	UNE 53.020/1973	
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 millonésimas por grado centígrado	UNE 53.126/1979	
Temperatura de reblandecimiento	≥ 100 °C	UNE 53.118/1978	Carga de ensayo de 1Kg.
Indice de fluidez	≤ 0,3 g/10 min.	UNE 53.200/1983	Con un peso de 2.160 g a 190°C
Resistencia a tracción simple	≥ 190 kg/cm ²	UNE 53.133/1982	Tensión en el punto de fluencia.
Alargamiento a la rotura	≥ 350 por 100	UNE 53.133/1982	Alargamiento en el punto de fluencia

Las características físicas de los tubos de PE será las siguientes:

Comportamiento al calor: La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.

Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo. Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$\sigma = \frac{P(D - 2e)}{2e}$$

PRESION HIDRAULICA INTERIOR

TEMPERATURA DEL ENSAYO °C	DURACION DEL ENSAYO	TENSION DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL Kp/cm ²
20	1	147
80	170	29

Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo V.

Para las series adoptadas se fijan unas rigideces circunferenciales específicas (RCE) a corto plazo de 0,048 kp/cm². para la serie A, y de 0,138 kp/cm². para la serie B, por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84 deberá obtener:

Para la serie A $\Delta y \leq 0,388 P / L$.

Para la serie B $\Delta y \leq 0,102 P / L$.

Clasificación: Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared, así:

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Clasificación

Diámetro mm.	Espesor (e) mm.	
	A	B
110	4,2	6,6
125	4,8	7,4
160	6,2	9,5
200	7,7	11,9
250	9,6	14,8
315	12,1	18,7
400	15,3	23,7
500	19,1	29,6
630	24,1	37,3

Diámetro de los tubos: Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la anterior tabla, con las tolerancias expresadas a continuación:

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS

DIAMETRO mm.	Tolerancia máxima del
--------------	-----------------------

	diámetro exterior medio mm.
110	+ 1,0
125	+ 1,2
160	+ 1,5
200	+ 1,8
250	+ 2,3
315	+ 2,9
400	+ 3,6
500	+ 4,5
630	+ 5,0

Longitud: La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 y 12 metros.

Tolerancia en las longitudes: La longitud será, como mínimo, la nominal, con una tolerancia de +20 milímetros, respecto de la longitud fijada a $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Espesores: Son los fijados en la tabla correspondiente con las tolerancias indicadas en la tabla correspondiente.

Tolerancia de los espesores: Para las tolerancias de espesores la diferencia admisible (e - e) entre el espesor de un punto cualquiera (e) y el nominal será positiva y no excederá de los siguientes valores:

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS

DIAMETRO mm.	Tolerancia máxima del
--------------	-----------------------

	diámetro exterior medio mm.
4,2	+ 0,7
4,8	+ 0,7
6,2	+ 0,9
6,6	+ 1,0
7,7	+ 1,0
9,5	+ 1,2
9,6	+ 1,4
11,9	+ 1,4
12,1	+ 1,5
14,8	+ 1,7
15,3	+ 1,8
18,7	+ 2,1
19,1	+ 2,2
23,7	+ 2,5
24,1	+ 3,9
29,6	+ 4,7
30,6	+ 4,8
37,3	+ 5,8

MEDIDAS A REALIZAR POR TUBO

Diámetro Nominal	Número de medidas
≤ 250	8
> 250	12

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

- Comportamiento al calor: Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 2.8 de la UNE 53.133/82.
- Resistencia a la presión hidráulica en función del tiempo: Este ensayo se realizará de acuerdo con la UNE 53.133/82, a temperaturas de 20 y 80 °C., con una duración de 1 y 170 horas, respectivamente.
- Ensayo de flexión transversal: Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84.
- Ensayo de estanqueidad: Este ensayo se realizará de igual manera que para los tubos de UPVC.
- Condiciones de colocación de las tuberías enterradas de HDPE: Serán las mismas que para las tuberías de UPVC.

Condiciones de utilización de las series normalizadas: Los tubos de HDPE de la serie A normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones.

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:
 - a) En zanja estrecha; 6,00 metros.
 - b) En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén; 4,00 metros.
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:
 - a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas, o sin sobrecargas móviles; 1,00 mt.

El número de medidas a realizar por tubo será:

b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas; 1,50 metros.

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

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

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo, se hará bien utilizando la serie B clasificada en 10.3 o en cualquier otra de las series utilizadas para conducción de agua a presión, los cálculos se justificarán mediante algún método sancionado por la practica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 50 kilopondios por centímetro cuadrado, hasta una temperatura de servicio de 20 °C. Para otras temperaturas la tensión de 50 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado a continuación.

FACTOR DE MINORACION EN FUNCION DE LA TEMPERATURA

Temperatura °C	0	20	25	30	35	40
Factor de minoración	1	1	0.8	0.63	0.5	0.4

La flecha máxima admisible de tubo, debido a cargas ovalizantes, será el 5 por 100 del DN y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será, como mínimo, dos.

2.23.6 Tubos de políester reforzado con fibra de vidrio.

Disposiciones generales: Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie exterior será regular; la superficie interior será lisa. Ambas estarán libres de fisuras y sin afloración de fibras. Además la superficie interior deberá estar constituida, con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente que asegure el aislamiento de los elementos estructurales.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

Este tipo de tuberías está especialmente indicado para transportar agua de residuos industriales.

Características del material: Los materiales empleados en la fabricación de los tubos son fundamentalmente:

a) Resinas: Una resina de polietileno saturado, adecuada para resistir la acción agresiva de las aguas que van a estar en contacto, tanto internamente como externamente.

b) Fibra de vidrio: La fibra de vidrio será de tipo (E) ó (C) en sus formas de hilo continuo (roving), fieltro (mat).

c) Varios: Además normalmente suele utilizarse cierto tipo de cargas tales como arena, microsfera y otras.

Las características físicas de los tubos de poliéster reforzado con fibras de vidrio serán las siguientes.

a) Rigidez circunferencial específica a corto plazo: La mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo para una deformación del tubo del 5 por 100.

La rigidez transversal específica se define por la expresión:

$$RCE = \frac{Ec \times I}{Dm^3}$$

donde:

RCE = Rigidez transversal específica en kp/cm².

Ec = Módulo de deformación (de fluencia) en flexión transversal del tubo, en kp/cm².

I = Momento de inercia de la sección longitudinal de la pared del tubo, por unidad de longitud en centímetros cúbicos.

Dm = Diámetro medio teórico del tubo en centímetros (semisuma de diámetro exterior e interior).

RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECIFICA A CORTO PLAZO

Rigidez circunferencial específica mínima en Kp/m ²	TIPO			
	A	B	C	D
	125	250	500	1.000

- b) Coeficiente de fluencia: El coeficiente de fluencia estimado a cincuenta años obtenido de acuerdo con el método de ensayo adecuado será inferior a 2. Además, no deberán presentarse delaminaciones ni fisuras en las muestras ensayadas.
- c) Resistencia a flexión longitudinal: Cuando los tubos se ensayan de acuerdo con el método de ensayo, adecuado deberán resistir, sin que se produzca rotura, delaminación o fisuras, las cargas indicadas seguidamente.

CARGA TOTAL DE ENSAYO

Diámetro nominal mm.	Carga total de ensayo Kp.
200	350
250	550
300	700
400	1.300

500	2.000
600	2.500
700	3.400
800	4.500
900	5.700
1.000	7.000

Para diámetros superiores a 1.000 milímetros, los tubos deberán resistir las cargas deducidas de la fórmula:

$$Q = 6 \times \varnothing 2n \times 10^{-3}$$

- d) Contenido de fibra de vidrio: El contenido de fibra de vidrio será como mínimo del 10 por 100 en peso determinado, con arreglo a la UNE 53.269/80.
- e) Dureza Barcol: La dureza Barcol de los tubos perfectamente curados será, como mínimo, el 80 por 100 del valor correspondiente a la resina utilizada perfectamente curada, y el incremento de dureza será inferior al 15 por 100 del valor inicial, después de someterlas al ensayo.
- f) Absorción de agua: La absorción de agua a 20 °C. medida según 11.10.5 será, como máximo, 10 g/m².

- Clasificación: Los tubos se clasificarán según la mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo para una deformación del tubo del 5 por 100, medida según lo indicado en los cuatro tipos de rigidez circunferencial específica a corto plazo.

- Diámetro de los tubos: Los diámetros interiores (diámetros nominales), de los tubos, se ajustarán a los tubos, se ajustarán a los siguientes valores.
- Diámetro interior (milímetros): 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.200, 1.400, 1.600, 1.800, 2.000, y 2.500.

Se entiende como diámetro interior medio el valor expresado en milímetros, que resulta al hallar la medida aritmética de los valores obtenidos al medir dos diámetros perpendiculares en cualquier sección recta del tubo.

Tolerancia de los diámetros: La tolerancia del diámetro interior será de ± 1 por 100 del valor nominal.

Longitud: La longitud nominal de los tubos, expresada en metros, se recomienda se seleccione entre las siguientes: 3, 5, 6, 10 y 12.

Tolerancias en las longitudes: La longitud tendrá una tolerancia de ± 25 milímetros, respecto a la longitud fijada.

Espesores: Los espesores de pared los fijará el fabricante en sus catálogos y serán calculados teniendo en cuenta la rigidez circunferencial específica a corto plazo.

Tolerancia de los espesores: Se admitirá como máximo una tolerancia en más de un 20 por 100 del espesor fijado por el fabricante.

2.24 MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Elementos complementarios de la red de saneamiento:

Generalidades: Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser fabricadas o construidas in situ, estarán calculadas para resistir, tanto acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán calculadas conforme al mismo.

La solera de éstas será de hormigón en masa ó armado, y su espesor no será inferior a 20 centímetros.

Los alzados construidos in situ podrán ser de hormigón en masa ó armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 centímetros si fuesen de hormigón armado, 20 centímetros si fuesen de hormigón en masa, ni a 25 centímetros si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre si.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen, en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 centímetros de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Es conveniente normalizar en todo lo posible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

* Pozos de registro: Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- a) En los cambios de alineaciones y de pendientes de la tubería.
- b) En las uniones de los colectores o ramales.
- c) En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de 50 metros. Esta distancia máxima podrá elevarse hasta 75 metros en función de los métodos de limpieza previstos.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 0,80 metros. Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada tres metros como máximo.

Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados, siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanqueidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

- * Sumideros: Los sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódicas de las arenas y detritos depositados (areneros).
- * Acometidas de edificios: La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvia de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general preferentemente a través de un pozo registro. Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60 grados.
- * Cámaras de descarga: Se dispondrán en los orígenes de colectores que por su situación estime el proyectista depósitos de agua con un dispositivo que permita descargas periódicas fuertes de agua limpia, con objeto de limpiar la red de saneamiento.
- * Aliviaderos de crecida: Con objeto de no encarecer excesivamente la red y cuando el terreno lo permita, se dispondrán aliviaderos de crecida para desviar excesos de caudales excepcionales producidos por aguas pluviales,

que sean visibles, siempre que la red de saneamiento no sea exclusivamente de aguas negras.

2.25 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN.

La fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0.20 ó F-1.0.25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

Se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento en Poblaciones, por lo que se admitirá igualmente el uso de fundición nodular o dúctil.

Deberán ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas, sopladuras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas y según las normas fijadas por el Director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado y la dureza en unidades Brinell no sobrepasará las doscientas quince (215).

Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas.

Las juntas empleadas serán del tipo Exprés clásicas. La estanqueidad de estas juntas está garantizada por un anillo de caucho natural o elastómero, alojado en una caja formada en el encaje del extremo hembra, que da la tubería y comprimido por una contrabrida del extremo macho, que se aprieta con bulones, que apoya sobre la parte externa del encaje.

Por el lado exterior, todas las tuberías serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura interior de cubrición. Las pinturas y su forma y densidad de aplicación serán aprobadas por el Ingeniero Director de las obras.

En cuanto a las presiones de prueba y de rotura cumplirán las mismas exigencias indicadas para las tuberías de fibrocemento.

2.26 PINTURAS.

Se emplearán las pinturas de primera calidad aplicándose donde designe el Director de Obra.

Las pinturas a la cal estarán formadas por una lechada de cal grasa o con pigmentos en proporción no mayor del diez (10) o quince por ciento (15%). La cal deberá estar apagada con alguna antelación pero sin que se carbonice.

Las pinturas a la cola o al temple vendrán preparadas a base de una suspensión de pigmentos en agua de cola animal o vegetal, que constituye el aglutinante.

Las pinturas al silicato utilizan como vehículo los silicatos sódico o potásico, llevando en disolución todo tipo de colores excepto de plomo.

Las pinturas asfálticas se obtienen por disolución de asfalto natural o alquitrán en aceites grasos o benzol.

Para las pinturas al óleo se emplearán aceites de linaza, cocidos al litargirio y completamente puros. El mínimo contendrá setenta y cinco por ciento por ciento (75%) por lo menos de óxido de plomo y estará exento de azufre y materias extrañas.

No se permite el empleo de blanco de zinc, de Holanda, de barita u ocres de hierro.

La pintura preparada y dispuesta para su empleo deberá tener consistencia bastante para extenderse sobre las superficies que ha de cubrir, sin que escurra sobre ellas.

Los colores deberán reunir las siguientes condiciones:

- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, cola, etc.
- Insolubilidad en el agua.

- Inalterables por la acción de otros aceites o de otros colores.

Los aceites o barnices, serán inalterables por la acción del aire, conservarán la fijeza de los colores y tendrán transparencia y brillo perfectos.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como resina fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad.

El transporte se efectuará directamente desde fábrica en envases precintados, que se abrirán en el momento de su empleo, rechazándose los envases con el precinto roto, cuidándose de la buena conservación y almacenamiento y rechazándose si no coinciden con las muestras depositadas.

Se podrán utilizar, si así lo dispone el proyecto o lo autoriza el Director de Obra, pinturas especiales del tipo celulósico o bien plásticas a base de resinas artificiales.

Respecto a los elementos constitutivos de las pinturas se cumplirán las siguientes especificaciones:

Agua

Deberá ser pura, no conteniendo sales ni materias orgánicas que puedan alterar los colores a los aglutinantes.

Cola

Podrá ser de origen animal o vegetal.

Colores o pigmentos

Deberán ser fijos, insolubles en agua o inalterables por la acción de los aceites o de otros colores, tendrán la facultad de incorporarse al aceite, cola, etc. y facilidad para extenderse y de cubrición. Deberán estar perfectamente molidos.

Barnices y esmaltes

Los barnices estarán constituidos por aceites secantes o disolventes volátiles, gomas, resinas y brea, con materiales colorantes. Deberán solidificarse al extenderse en una capa delgada, que será totalmente transparente y brillante.

El esmalte de color será inalterable y muy brillante, propiedad que conservará aunque se humedezca y frote. Secará perfectamente antes de las doce (12) horas.

Secantes líquidos

Serán de la mejor calidad y en la mezcla no deberán alterar el color de las pinturas.

Secarán en un periodo de tiempo inferior a las doce (12) horas.

Cerramiento de fachada

Respecto a la pintura a aplicar a los elementos metálicos de cerramiento de fachada se realizará una vez los elementos correspondientes hayan sido sometidos a una limpieza de superficie mediante un chorreado grado SIS-Sa 2 1/2.

Se dispondrá una primera capa de pintura expoxi-zinc de 25-30 micras. Sobre esta capa se aplicará otra de epoxi poliamida de 75 micras.

El acabado se realizará mediante 30-35 micras de poliuretano alifático reparable de color a elegir.

2.27 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el raseo de paramentos, aparece definido en las normas y disposiciones vigentes y en los apartados de este Pliego.

La dosificación del mortero se realizará de acuerdo con la norma NTE - RPE "Revestimiento de Paramentos", en la tabla 5.

El guarnecido, tendido y enlucido de paramentos se realizará con yeso, escayola o perliescayola: Los materiales cumplirán las condiciones fijadas en la NTE - RPG y en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas. Para la dosificación y confección de la pasta se hará a mano, y se seguirán las indicaciones de la NTE -RPG.

2.28 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.

Ladrillos para cerramientos y tabiquería.

Deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de (200 Kg/cm².) doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

No presentarán manchas, eflorescencias, grietas coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración.

Deberán tener suficiente adherencia a los morteros y su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso después de un día (1) de inmersión.

Estarán suficientemente moldeados y presentarán varias aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados aparentes y preferentemente cocidos, cumpliendo lo dispuesto en la NTE/PLT 1973.

2.29 BETUNES ASFÁLTICOS.

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o semisólidos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o craching, que contienen un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfato de carbono.

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

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1. del PG-3

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1 del PG-3.

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

2.30 BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS.

El betún fluidificado para riegos de imprimación deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo, y no deberá presentar signos de coagulación antes de su utilización.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación será FM100, cuyas características deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.1.

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

TABLA 212.1 ESPECIFICACIONES DEL BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACION

Característica	Unidad	Norma NLT	FM 100	
			Mínimo	Máximo
BETUN FLUIDIFICADO				
Punto_de_inflamacion	°C	136	38	
Viscosidad Saybot Furol a 25°C	s	133	75	150

Destilacion (% sobre volumen total destilado hasta 360°C)	a 225°C				25
	a 260 °C	%	134	40	70
	a 316°C			75	93
Residuo de destilacion a 360°C (% en volumen por diferencia)	%	134	50	60	
Contenido de agua (en volumen)	%	123		0,2	
RESIDUO DE DESTILACION					
Penetracion (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	120	300	
Ductilidad_(25°C, 5 cm/min)	cm	126	100		
Solubilidad_en_tolueno	%	130	99,5		

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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

2.31 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE DE ZAHORRAS NATURALES.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro 500.1. El huso ZNA sólo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 ó T4, o en arcenes.

Cuadro 500.1

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	8	100	-	-	-

	0-95				
25	5 0-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	4 0-70	45-75	50-80		70-100 40-85
5	2 5-50	30-55	25-65	50-85	30-70
2	1 5-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 m	6- 22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 m	0- 10	0-12	0-12	0-15	0-18

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT.172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser mayor de veinticinco (25).

La zahorra natural tendrá un CBR no inferior a veinte (20), según la Norma NLT 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima de puesta en obra fijadas en apartado 500.4.1 de este artículo o determinadas en el pliego prescripciones técnicas particulares.

Cuando la zahorra natural se utilice bajo calzada con tráfico T0, T1 o T2, el material será «no plástico».

Para tráfico T3 o T4, o en arcenes, deberá cumplir las siguientes condiciones:

Límite líquido, según la Norma NLT 105/72, inferior a veinticinco (25).

Índice de plasticidad, según la Norma 106/72, inferior a seis (6).

2.32 MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1 o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro 501.1.

CUADRO 501.1

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100

10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 m	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

El índice de lasas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

El material será «no plástico» según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

2.33 RIEGO DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.

2.33.1 Riego de imprimación.

Definición.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Materiales.

* Ligante bituminoso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general estará incluido entre los que a continuación se indican:

- BQ 30. Ver artículo 210. Alquitrans para carreteras.
- MCO, MC1, MC2. Ver artículo 212. Betunes asfálticos fluidificados.
- EARO, ECRO, EAL, ECL. Ver artículo 213. Emulsiones asfálticas.

Árido.

* Condiciones generales.

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo ó mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2 %) de agua libre.

Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4 %), si se emplea emulsión estática.

* Composición granulométrica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

Dosificaciones de los materiales.

La dosificación de los materiales a utilizar será la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, la Dirección de las Obras podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas en obra.

Dosificación del ligante.

La dosificación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

Dosificación del árido.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h.) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

2.33.2 Riego de adherencia.

Definición.

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

Materiales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general estará incluido entre los que a continuación se indican:

- AQ 38, BQ 46. Ver artículo 210. Alquitrans para carreteras.
- RCO, RCI, RC2. Ver artículo 212. Betunes asfálticos fluidificados.
- EARO, ECRO, EAR1, ECR1. Ver artículo 213. Emulsiones asfálticas.

Dosificaciones del ligante.

La dosificación del ligante a utilizar será la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, la Dirección de las Obras podrá modificar tal dosificador a la vista de las pruebas en obra.

2.34 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Materiales.

* Ligantes bituminosos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican.

BQ58, BQ62, BQ66. Ver artículo 210. Alquitrans para carreteras

B 20/30, B 40/50, B 60/70, B 80/100. Ver artículo 211. Betunes asfálticos.

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes, la dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las Obras, basadas en los resultados de los ensayos previamente realizados.

Aridos.

* Arido grueso.

- Definición.

Se define como arido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE.

- Condiciones Generales.

El arido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

- Calidad.

El coeficiente de desgaste medio por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) en capa de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

- Coeficiente de pulido acelerado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará el valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del arido a emplear en capas de rodadura. Este valor será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT 174/72 y NLT-175/73.

- Forma.

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según norma NLT-354/754, será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción	Índice de lajas
40 a 25 mm.	Inferior a 40
25 a 20 mm.	Inferior a 35
20 a 12,5 mm.	Inferior a 35
12,5 a 10 mm.	Inferior a 35
10 a 6,3 mm.	Inferior a 35

En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

- Adhesividad.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique otra cosa, se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas, el tipo A de la tabla 542.1, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%) o cuando, en los otros tipos de mezclas la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25 %). Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

* Arido fino.

- Definición.

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

- Condiciones generales.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. En este último caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá señalar el porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla.

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

- Calidad.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

- Adhesividad.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique otra cosa, se admitirá que la adhesividad, media de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25 %).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director, deberán establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

* Filler.

- Definición.

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

- Condiciones generales.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

Las proporciones del filler procedente de los áridos y comercial de aportación se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En carreteras con tráfico pesado el filler será totalmente aportación en capas de rodadura y en capas intermedias, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

- Granulometría.

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites.

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
0,63	100
0,16	90-100
0,080	75-100

- Finura y actividad.

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm³.) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

Plasticidad de la mezcla de áridos en frío.

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a

cuarenta (40) para capas de base o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

Tipo y composición de la mezcla.

El tipo y características de la mezcla bituminosa en caliente serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La mezcla bituminosa será, en general, de uno de los tipos definidos en la tabla 542.1.

El tamaño máximo del árido, y por tanto el tipo de mezcla a emplear, dependerá del espesor de la capa compactada, el cual, salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, cumplirá lo indicado en la tabla 542.2.

Para tráfico pesado, salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán mezclas densas D o semidensas S en capas de rodadura, mezclas densas D semidensas S o gruesas G en capas intermedias, y gruesas G en capas de base.

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de la mezcla bituminosa, se fijará en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cedazos y Tanicos UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)											
	Mezclas densas			Mezclas semidensas			Mezclas Gruesas			Mezclas Abiertas		
	D12	D20	D25	S12	S20	S25	G12	G20	G25	A12	A20	A25
40			100			100			100			100
25		100	80		100	80		100	75		100	65
			95			95			95			90
20	100	80	75	100	80	75	100	75	65	100	65	55
		95	88		95	88		90	85		90	80

12.5	80 65 60	80 65 60	75 55 47	65 45 30
	95 80 75	95 80 75	95 75 67	90 70 55
10	72 60 55	71 60 55	62 47 40	50 35 23
	87 75 70	86 75 70	82 67 60	75 60 48
5	50 47 40	47 43 40	30 28 26	20 15 10
	65 62 58	62 58 58	48 46 44	40 35 30
2.5	35	30	20	5
	50	45	35	20
0,63	18	15	8	
	30	25	20	
0,32	13	10	5	
	23	18	14	
0,18	7	6	3	
	15	13	9	
0,08	4	3	2	2
	8	7	5	4
% ligante bituminoso en peso respecto al árido(*)	4,0	3,5	3,0	2,5
	6,0	5,5	5,0	4,5

ensayos de laboratorio.

ESPESOR EN CM. DE LA CAPA COMPACTADA	TIPOS DE MEZCLAS A EMPLEAR
Menor o igual que 4	D.S.G.A. 12
Entre 4 y 6	D.S.G.A. 20
Mayor que 6	D.S.G.A. 25

2.35 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

Definición.

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes:

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

Materiales.

(*) El contenido óptimo de ligante bituminoso se determinará mediante

Ligantes bituminosos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general estará incluido entre los que a continuación se indican:

AQ38, AQ46, AQ54, Ver artículo 210. Alquitrans para carreteras.

B 150/200, Ver artículo 211. Betunes asfálticos.

RC2, RC3, RC5, MC3, MC4, MC5. Ver artículo 212. Betunes asfálticos.

EAR1, EAR2, ECR1, ECR2. Ver artículo 213. Emulsiones asfálticas.

2.36 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Se definen como bordillos prefabricados de hormigón, las piezas que componen una faja o cinta de hormigón, que forma el borde de una calzada, una acera, andén o aparcamiento.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán en taller o en obra a base de áridos machacados, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento Portland.

Su resistencia característica será superior a trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm²).

Las formas y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto.

2.37 BALDOSAS.

Se define como baldosa de terrazo para pavimentos, las placas que se emplean en la ejecución de solados sentados con mortero sobre la superficie plana del piso o solera y que se componen de una capa de huella o cara, hecha con mortero rico en cemento, triturados de piedra o mármol, árido fino y colorantes, de una capa intermedia de mortero análogo sin colorantes, y de una tercera capa o base que constituye el dorso, ejecutada con mortero rico en cemento y con árido más grueso. Cumplirán en cualquier caso la norma UNE 127.001.

Las baldosas a emplear en pavimento o en cualquier otro lugar de las obras, deberá ser del color y de las dimensiones que se indiquen, entendiéndose que, si no se especifica que se coloquen de 1a. calidad o de 2a., se trata del primero de los dos tipos mencionados.

Todas las baldosas de igual clase deberán ser de la misma calidad, así como de color y brillo uniformes, no presentando poros ni grietas o cuarteamientos en las superficies de sus caras. Tendrán que estar perfectamente acabadas, sin desconchaduras ni resaltes, y los bordes deberán estar ejecutados de modo que cada pieza encaje perfectamente con las que hayan de acompañar.

Para todas ellas y en cuanto a tolerancias de medidas se admitirá solamente un +- 0,3 % para la primera clase y un +- 0,5 % para la segunda clase, si son ambas de lados inferiores a 10 cm. y un +- 0,5 % y un +-1 % respectivamente, en caso contrario.

Cuando el espesor de las baldosas, y medido en distintos puntos de un contorno (a excepción de los rebajes del dorso), no variará más de 1,5 mm. en las de primera clase, no siendo inferiores a 2,0 mm. en las de lado igual o mayor a 20 cm. y debiendo aumentar 0,2 cm. cada vez que la longitud de este pasa por un múltiplo de 5 superior a 15. El lado a que se refiere esta norma es el mínimo cuadrado que es capaz de contener a la baldosa.

El espesor de la capa de huella, no será, en ningún punto, inferior a 7 mm., para las de primera clase y a 5 mm. para las de segunda clase.

La flecha mayor, en la superficie, sobrepasará el +- 0,4 % de la diagonal mayor en las de primera clase, y el +- 0,5 % en las de otra calidad.

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a +- 0,5 mm. en ambas clases.

En cuanto a los ángulos se tolerará una diferencia máxima de +- 0,14 grados sexagesimales.

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible será del 15 % para las de primera clase, y del 20 % para las de segunda clase (Norma UNE-7.008).

En el ensayo de heladicidad (Norma UNE-7033), las baldosas no deberán presentar, en la cara de huella, señales de rotura o deterioro.

Realizado en húmedo el ensayo de resistencia al desgaste (Norma UNE-7.015), utilizando como abrasivo arena de río o semejante y con un recorrido de 250 m., la pérdida máxima en altura será de 4 mm.

La resistencia a flexión, como medida de 5 piezas, será de 55 kg/cm². con la cara en tracción, y baldosas de primera clase y de 50 kg/cm². 30 kg/cm² para las de segunda clase (Norma UNE- 7.034).

Los materiales que se han de emplear en la fabricación de las baldosas, deberán satisfacer a todas sus normas generales y específicas.

2.38 CABLES SUBTERRÁNEOS, GENERALIDADES.

El Contratista informará por escrito al Director de la Obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos así como los que por su procedencia poco conocida, no ofreciesen garantías suficientes en cualquier sentido.

Se admitirá también tubo de plástico, previa autorización del Director de las obras para el material.

2.39 CABLES ELÉCTRICOS.

Se define como cable eléctrico el conjunto de elementos que con el necesario aislamiento y la adecuada protección, posibilita el transporte de energía eléctrica entre dos puntos determinados. Si en un cable existe sólo una de estas de estas conducciones, se denominará cable "unipolar" siendo "bipolar", "tripolar", y en general "multipolar", cuando lleve respectivamente dos, tres, o en general, más de una conducción.

El elemento fundamental a través del cual se realiza el transporte se denomina "conductor", que en su forma más simple se encuentra constituyendo un solo cuerpo o alambre que recibe el nombre de "hilo". Si el conductor está formado por varios de estos alambres, se conocerá por la denominación de "cuerda".

El aislamiento que cada conductor lleva a su alrededor para evitar contactos directos de éste con el exterior, forma con dicho conductor lo que se llamará un "alma" de cable. Exteriormente a las "almas" de cable se dispone un "relleno" que constituye la primera protección de las mismas y que, en los multipolares, fija la posición de cada una de ellas dentro del conjunto.

Exteriormente a dicho relleno se dispone la "cubierta" de protección del cable formando con este "relleno" lo que se llamará "revestimiento" del cable. En determinados casos puede existir en dicho revestimiento armaduras metálicas para mejorar las características del cable, recibiendo estos el nombre de cables "armados".

Los metales normalmente empleados en los conductores son el aluminio y el cobre, pudiendo ser este cobre duro o cobre recocido estañado. Este último obtenido por calentamiento del cobre duro hasta temperaturas de 600°C es más dúctil y maleable tiene un peso específico de 8.89 gr/cm³, tiene una resistencia específica de 0,017241 ohmios.m y mm², una carga de rotura mínima de 24 kg/mm² y es el que constituye los conductores del presente proyecto. La capa de estaño, con una pureza mínima del 99,5%, será continua, uniforme, lisa y brillante, y estará fuertemente adherido a la superficie de cobre.

Los aislamientos deberán presentar una rigidez eléctrica apropiada, admitir temperaturas de trabajo suficientemente altas, tener elasticidad o flexibilidad y resistencia mecánica apropiada, y que respecto a estas cualidades sea prácticamente inalterable con el tiempo en condiciones normales de uso. Cualquiera que sea el aislamiento dará espesor uniforme y el conductor deberá estar perfectamente centrado en el mismo.

Como aislamiento puede utilizarse goma vulcanizada, materiales plásticos normales o especiales, papel impregnado o trenza textil con barniz intemperie.

Los revestimientos deberán tener características mecánicas y químicas apropiadas al uso normal a que se destinen los cables, teniendo en cuenta las exigencias de su utilización y montaje y las acciones exteriores previsibles. Deberán, así mismo, y en cuanto al tiempo, conservar estas cualidades en condiciones normales de uso.

Dentro del revestimiento, el relleno, que es el soporte de la cubierta, puede estar constituido por goma o materiales plásticos, normales, o especiales o por tejido textil con barniz intemperie.

La cubierta puede ser de goma vulcanizada en una o dos capas (pudiendo llevar una cinta de tela entre ambas), materiales plásticos normales o especiales, papel impregnado, trenza textil con barniz intemperie que rellene los huecos o tubo de plomo de primera calidad con pureza igual o mayor al 99,7 %.

Las armaduras pueden estar constituidas por dos flejes de hierro aplicados en hélice discontinua, de modo que el exterior cubra los espacios libres que deje el primero o por hilos de hierro galvanizado con carga de rotura superior a 35 kg/mm², que cubran totalmente el relleno.

Se denominará "sección efectiva", de un conductor la sección recta o suma de secciones rectas de alambre o alambres que lo componen, expresada en mm² con dos cifras decimales.

Se denominará "sección nominal", de un conductor la cifra que redondeada más se aproxima a la "sección efectiva", y que se toma para su designación, no difiriendo la sección efectiva en más de un 5% de la nominal correspondiente.

Las secciones nominales utilizadas son:

1,5-2,5-4-6-10-16-325-35-50-70-95-120-150-185-240-300-400-500- 630-800-1000

Los conductores de denominación "extraflexibles" es cuando el diámetro de sus alambres sea menor o igual de 0,16 mm. Se denominarán "flexibles" si está comprendido dentro de 0,16 x 0,25 mm, llamándose "rígidos" u "ordinarios" si el diámetro de sus alambres es mayor que 0,25 mm.

Todos los cables procederán directamente de fábrica y se desecharán los que acusen deterioros por mal trato o por el tiempo que llevasen fabricados, así como los que por su procedencia poco reconocida no ofreciesen garantías suficientes en algún sentido.

2.40 MECANISMOS ELÉCTRICOS NORMALES.

Se definen como mecanismos eléctricos normales, los que se utilizan para el uso y control de las conducciones eléctricas en baja tensión, con intensidades de corriente no superiores a 30 A.

Deberán estar concebidos y fabricados de modo que las piezas sometidas a tensión no sean accesibles y que los órganos exteriores de acondicionamiento sean aislantes, incluso si se llegase a romper algún elemento móvil de estos. El desmontaje deberá ser voluntario y no accidental.

Tanto estos elementos como las cajas y tapas que los alojan y soportan deberán resistir las acciones mecánicas, eléctricas y térmicas normales del servicio, no originándose fuertes

caídas de tensión ni deterioros a la obra en que se encuentran. Deberán, así mismo, conservar sus cualidades a lo largo del tiempo.

En cuanto a la forma de instalación en obra, podrán ser "salientes con conexión por delante", "salientes con conexión por detrás", o "empotrados". En cualquiera de ellas la entrada de los cables será cómoda y sencilla sin que se produzca deterioros en los tubos ni en las cubiertas de los cables, tendrán la capacidad necesaria para alojar una longitud de cable suficiente para montar o desmontar cómodamente la instalación interior.

Dentro de estos mecanismos se distinguirán los que sirven para utilización directa de la línea (interruptores, conmutadores, pulsadores y tomas de corriente) los que se instalan para protección de la misma (cortacircuitos) y los que no sólo sirven para el montaje de ella, sino también para su inspección y reparación (cajas de empalmes, de derivación y de registro).

En los mecanismos del primero y segundo grupo, los elementos de transmisión no deberán tener posiciones estables intermedias entre las de apertura y cierre del circuito, debiendo hacerse sin esfuerzo los movimientos correspondientes.

Su montaje interior podrá hacerse sin que los conductores estén en contacto con las piezas bajo tensión de polaridad diferente, debiendo ser adecuadas en las piezas no instaladas las líneas de fuga y las distancias en el aire.

Los bornes de sujeción que aprisionan los conductores con los contactos fijos del mecanismo, sujetarán fuertemente a aquellos sin deteriorarlos y asegurando la continuidad eléctrica del circuito.

Según la forma de transmisión de la orden de apertura o cierre, estos mecanismos, excepto los pulsadores, tomas de corriente y cortacircuitos, podrán ser de "rotación" o "basculantes" empleándose las denominaciones siguientes según su función:

a) Interruptor libre:

Abrir o cerrar un circuito de un solo punto.

b) Interruptor de grupo:

Llamado también conmutador de dos direcciones o conmutador de tipo pueblo de dos direcciones. De dos circuitos cerrar uno abriéndose automáticamente el otro, abrir simultáneamente ambos, no pudiendo en ningún caso, cerrar ambos a la vez.

c) Conmutador de tres direcciones y punto cero:

Llamado también conmutador de pueblo de tres direcciones:

De tres puntos circuitos cierra uno abriéndose automáticamente los otros dos, abrir simultáneamente los tres circuitos, no pudiendo, en ningún caso, cerrar dos o tres a la vez.

d) Interruptor de serie:

Llamado también conmutador de dos direcciones separadas y funcionamiento en paralelo o conmutador tipo grupo;

De dos circuitos cerrar uno, abriéndose automáticamente el otro, abrir o cerrar simultáneamente ambos circuitos.

e) Conmutador en serie:

Llamado también conmutador de dos direcciones sin punto cero o conmutador tipo hotel:

Abrir o cerrar un circuito desde dos puntos distintos independientemente de la posición del punto que no actúa.

f) Conmutador de cruce:

Llamado también conmutador de cruzamiento. Abrir o cerrar un circuito desde tres o más puntos independientes de la posición de los puntos en los que no se actúa.

Si cualquiera de estos seis mecanismos llevase indicador de posición debe ser éste claro y no ambiguo utilizándose el color verde, o el blanco, o la letra O, para la posición de abierto y el rojo o la letra I para la de cerrado.

Los pulsadores se utilizan para cerrar un circuito durante un corto intervalo de tiempo desde uno cualquiera de varios puntos.

Las tomas de corriente, están siempre constituidas por una parte llamada "enchufe", (y también "base", "caja de enchufe" y "caja de contacto") y una parte móvil llamada clavija. Una vez introducida esta en la base del enchufe, no deben ser accesibles los elementos de contacto de aquella, debiendo quedar una separación máxima de 1mm entre la cara de la base y el soporte de la clavija. Para asegurar este contacto la sujeción debe ser elástica al menos en una de las dos partes.

De existir toma de tierra en el enchufe, el contacto correspondiente tendrá sección distinta o disposición asimétrica, de modo que siendo irreversible, se evite la confusión en la colocación de la clavija, debiendo de ser la toma de tierra el primer contacto que se establezca.

Se distinguirá el enchufe tipo "europeo", en el que los contactos de la clavija son cilíndricos, del enchufe tipo "americano", cuyas clavijas son planas. Se llamarán enchufes "universales" los que admitan tanto un tipo como otro y tengan además toma de tierra.

Los cortacircuitos, según su forma de actuar, serán "cortacircuitos fusibles" y "cortacircuitos automáticos".

Los primeros, a los que se refiere este Pliego de Condiciones, deberán estar montados en un portafusibles que pudiendo ser retirado de su alojamiento, permita ser repuesto sin desmontar el mecanismo entero.

El elemento fusible, que es el que protege la instalación contra un aumento de intensidad producido por un cortacircuito, podrá ser de "fusión al aire" o de "fusión protegida". En cualquier caso, y tanto los contactos como el "cartucho" de porcelana o vidrio que encierra el fusible cuando este es protegido, deberán soportar el aumento de temperatura, la proyección de metal fundido y la producción de gases que se originen con la fusión del elemento proyector.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Director de la Obra, antes e instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial.

Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones posteriormente expuestas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencias distintas en el mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

2.41 TOMA DE TIERRA.

Cualquier elemento metálico que no soporte tensión eléctrica, deberá estar conectado a tierra directamente, sin fusibles ni protección alguna. Esta conexión se hará por un conductor de cable electrolítico de 35 mm² de sección que finalmente estará conectado sobre un electrodo.

Los conductores de tierra deberán tener un contacto eléctrico perfecto, tanto en la unión con la parte metálica como en la correspondiente al electrodo antes mencionado.

Los contactos deberán disponer de forma que queden perfectamente limpios y sin humedad. Se protegerán de tal manera que la acción del tiempo no pueda destruir las conexiones efectuadas por efecto electroquímico.

El contacto entre el electrodo y el terreno depende de la constitución de éste, su naturaleza, del grado de humedad y de la temperatura. Se estudiará el terreno y se acondicionará para favorecer el contacto, hasta lograr que la medición de la resistencia de la conexión siga lo preceptuado en los siguientes Reglamentos.

2.42 ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERÍA.

2.42.1 Procedencia y selección.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos en lo que se refiere al clima y altitud sobre el nivel del mar que los de la plantación definitiva.

Para todas las plantaciones se exigirá el certificado de origen y este tiene que ser el de un establecimiento de garantía.

Las plantas responderán morfológicamente a las características de variedad cultivada y además, la forma de apariencia de la planta, será de la satisfacción plena del Director de la Obra.

2.42.2 Preparación y transporte.

La preparación de la planta para su transporte se efectuará de acuerdo con las exigencias del espacio y del sistema de transporte elegido.

Para las plantas sin cepellón, hay que dejar la mayor cantidad posible de tierra recubriendo las raíces, éstas se cubrirán con barro de arcilla y se protegerán mediante material orgánico adecuado (paja, heno, etc..).

Las plantas con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completamente entero al destino, sin presentar rotura ni resquebrajamientos, sino constituyendo una unidad compacta.

El transporte se efectuará por el camino más corto, tomando las medidas adecuadas contra el sol, el viento y la temperatura y en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

La entrega será a riesgo y peligro del proveedor, sobre los lugares de plantación.

2.42.3 Agua.

El agua que se emplee en los riegos, será la utilizada normalmente como potable y suficientemente pura, no conteniendo en ningún caso concentraciones salinas (cloruros y sulfatos), superior al cinco por ciento.

El pH del agua no será inferior a seis.

2.42.4 Tierra vegetal.

Se entiende por tierra vegetal, la mezcla de arena, arcilla, limo, materia orgánica y otros elementos, siempre que los valores de los respectivos tantos por ciento de éstos materiales sean los siguientes;

- Arena fina..... 60 % Tolerancia ± 5 %
- Arena gruesa..... 5 % Tolerancia ± 1 %
- Arcilla..... 10 % Tolerancia ± 2 %
- Limo..... 20 % Tolerancia ± 2 %
- Materia orgánica..... 4 % Tolerancia ± 1 %

2.42.5 Mantillo.

Se entiende por mantillo, la serie de elementos finos, naturales u obtenidos por medios mecánicos, que sea mezcla de materia orgánica y minerales siempre que el conjunto resulte de naturaleza específica y su color sea casi negro.

2.42.6 Estiércol.

Es el conjunto de materia orgánica y deyecciones animales, que han sufrido un proceso de fermentación natural, superior a un año de duración.

No se admiten como tales aquellos estiércoles que hayan estado expuestos a los agentes atmosféricos, o hayan sufrido una pérdida de principios nutrientes. La composición media del estiércol será la siguiente:

- Nitrógeno..... 0,65 %
- Fosfórico..... 0,55 %
- Potasa..... 0,70 %

El peso medio del estiércol, será como mínimo de 600 kg/m³.

2.42.7 Abonos.

Son productos químicos comerciales, adquiridos, ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de certificado de garantía y que no se encuentren alterados por la humedad y otros agentes físicos o químicos y en los que se garanticen los componentes siguientes;

- Sulfato amónico..... 20 % de N
- Superfosfato cálcico..... 18 % de P.₂O₅
- Cloruro potásico..... 15 % de K₂O

2.42.8 Semillas.

Las semillas que se empleen, procederán de casas comerciales acreditadas y serán de tamaño, aspecto y color de la especie correspondiente. El grado de pureza mínimo de las semillas, será al menos del 85 % de su peso y el poder germinativo tal que el valor real de las semillas no sea nunca inferior a un 3 % al de su grado de pureza.

No deberán estar contaminadas por hongos aunque hayan sido tratadas previamente con fungicidas, ni presentar signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentará parasitismo de insectos. Serán reconocidas antes de su empleo por el Ingeniero Técnico de Obra, sin cuya aprobación no podrán ser sembrados, reservándose el derecho de desechar aquellas que no reúnan las condiciones exigidas.

2.42.9 Caso de que las plantas no reúnan las condiciones.

Las condiciones que de forma general han de cumplir las plantas y que se especifican en los artículos anteriores, el adjudicatario atenderá a lo que sobre éste punto ordene el Ingeniero Director para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

2.43 MATERIALES NO ESPECIFICADOS.

En los materiales a emplear en las distintas unidades de obra que, entrado en el contenido del presente proyecto, no tengan prescripciones explícitamente consignada en este Pliego, el Adjudicatario deberá atenerse a lo que resultase de los planos, cuadro de precios y presupuestos, así como a las normas e instrucciones que, dadas por la Dirección, versen sobre las condiciones generales o particulares de aquellos.

En su defecto, y si es posible la semejanza, aportará dichos materiales con las características y cualidades de los que en otras unidades o trabajos similares, ejecutados por otros constructores, han dado resultado aceptable y pueden ser considerados como bien fabricados y acabados.

En cualquier caso, para poder asegurar la bondad de los materiales que estén en tales condiciones el Adjudicatario podrá solicitar del Ingeniero Director cuantas instrucciones y detalles necesite, si con anterioridad no ha dictado aquél las órdenes o comunicaciones que hubiera estimado oportunas.

2.44 MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de la obra dará al

Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o fines al que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.45 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

3 CAPITULO III: EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 REPLANTEO Y PRESCRIPCIONES GENERALES.

Antes del comienzo de las obras se llevará a cabo la comprobación del replanteo y levantará Acta de replanteo, donde se recogerán, si las hubiere, cualquier observación del Contratista y la resolución correspondiente y contradictoria del Director de la Obra; en otro caso, se da por aprobado el replanteo por todas las partes sin alegaciones. De estimarse preciso, se fijarán en este acto las suficientes bases, ejes y niveles, entendiéndose ya definidas en caso contrario. Todos estos gastos y los de mantenimiento serán por cuenta del Contratista.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas de este Pliego.

3.2 PICADO, DEMOLICIONES Y EXC. EN OBRA O EN CANTERA PARA RELLENOS.

Deberá picarse y demolerse las cimentaciones, pavimentos o construcciones existentes en toda la superficie. El valor de estas operaciones, incluso su retirada o la de cualquier estorbo cuando sea necesario, si no está expresamente considerado, se entiende incluido en el total de las obras.

El resto de excavaciones serán a la cota indicada en planos o la ordenada por el Director de Obra.

La extracción incluye todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por el proyecto de las calles o aparcamientos, bien sean en los desmontes, en las áreas de apoyo de los terraplenes, donde existen materiales que sean necesarios eliminar o en los préstamos que sean precisos para la obtención de material. Incluyendo la excavación de pavimentos existentes, construcción de caminos de acceso, drenaje y agotamiento que pudieran ser necesarios durante las obras y demás operaciones para la selección de tierras y arreglo posterior del área de los préstamos, una vez terminada la explotación.

3.3 RELLENOS.

Se efectuarán para rellenar oquedades y llegar a las cotas precisas, según indicaciones del Director. Las superficies terminadas serán planas.

3.4 CONSTRUCCION DE TERRAPLENES.

3.4.1 Extensión y compactación.

Una vez preparada la base del terraplén se procederá a la construcción del mismo por tongadas, empleando las tierras que cumplan condiciones determinadas en el Capítulo II.

Las tongadas se extenderán con espesor uniforme en general no superior a 25 centímetros, antes de compactar, y siempre lo suficientemente reducido para obtener la compactación exigida.

Las tierras de cada tongada han de ser de calidad uniforme y si no lo fueran, el adjudicatario debe disponer de los medios necesarios para su mezclado. Una vez extendidas las tongadas, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá nueva capa hasta asegurarse de que la anterior está suficientemente compactada.

En las zonas donde por su poca extensión pendiente, proximidad de fábrica, etc. no pueda emplearse el equipo de rodillos que normalmente se emplea en la compactación de los terraplenes se utilizarán pisones mecánicos o vibradores, de modo que las densidades que se alcancen sean análogas a las obtenidas en el resto del terraplén.

3.4.2 Contenido de humedad.

Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al ensayo Próctor Normal. Si se realizan ensayos de compactación en obra, con la maquinaria disponible, podrá modificarse el contenido de la humedad, será fijada por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la calidad de la tierra y el equipo empleado, en el caso de que fuera necesaria la adición de agua, se tomarán las medidas necesarias para que el humedecimiento de las tierras sea uniforme, entendiéndose que todas las operaciones

precisas para que las tierras tengan la humedad debida están comprendidas en el precio de la compactación.

3.4.3 Densidad.

En los cincuenta centímetros superiores de los terraplenes, la densidad obtenida deberá ser igual o mayor que el ciento por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal.

El resto de terraplén, la densidad obtenida será igual o mayor que el noventa y cinco por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal.

En el caso de que la compactación sea extremadamente difícil, y siempre que se trate de tongadas situadas a más de un metro debajo de la coronación del terraplén, el Director de las obras, podrá disminuir el valor admisible de la densidad hasta el noventa por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal, comunicándolo por escrito al adjudicatario de la obra.

3.4.4 Refino.

Terminada la ejecución de terraplenes se procederá al refino de sus taludes, de acuerdo con los datos que se señalan en los correspondientes planos.

3.4.5 Ensayos.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas;

- Un (1) ensayo Próctor Normal.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.
- Un (1) ensayo de granulometría.
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg.
- Dos (2) ensayos de densidad "in situ".
- Un (1) ensayo de C.B.R. en Laboratorio.

El Contratista estará obligado a rellenar por completo, o sea, hasta enrasar con el terreno primitivo, todas las trincheras o zanjas correspondientes a las explanaciones del trazado de las conducciones, galerías y alcantarillas, y de todas otras obras del proyecto.

No se emplearán los fangos, tierra vegetal, escombros, etc. ni aquellas tierras excluidas por las prescripciones de este Pliego, según el destino del terraplén.

3.5 TRANSPORTE A VERTEDERO Y ARREGLO DE CANTERAS.

Las tierras procedentes de excavación o demoliciones, se transportarán al vertedero que se indique.

Así mismo, 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 el Director de las Obras, entendiéndose que todos ellos están incluidos en el precio de extracción de materiales.

3.6 COLOCACION DE TUBERIAS.

3.6.1 Transporte y manipulación.

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

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

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

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

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

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

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

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

3.6.2 Clasificación de los terrenos.

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

a) Estables; Terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terreno se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y análogos.

b) Inestables; Terrenos con posibilidad de expansiones o de asientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características

similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.

c) Excepcionalmente inestables; Terrenos con gran posibilidad de asentimientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores.

En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

3.6.3 Acondicionamiento de la zanja.

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

a) Terrenos estables; En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 milímetros y mínimo de cinco milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto del diámetro exterior del tubo y mínimo de 10 centímetros. Excepcionalmente cuando la naturaleza del terreno, y las cargas exteriores lo permitan, se podrá apoyar la tubería directamente sobre el fondo de la zanja.

b) Terrenos inestables; Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de 15 centímetros.

Sobre esta capa se situarán los tubos y se dispondrá una cama hormigonando posteriormente con hormigón de 200 kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga 15 centímetros de espesor. El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de 120° sexagesimales en el centro del tubo.

Para tubos de diámetro inferior a 60 centímetros la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

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

3.6.4 Montaje de los tubos.

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

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

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

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

3.6.5 Pruebas de la tubería instalada.

PRUEBAS POR TRAMOS;

Se deberá probar al menos el 10 por cien de la longitud total de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. El director de la obra determinará los tramos que deberán probarse.

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

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido perdidas de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.

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

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

REVISION GENERAL

Una vez realizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto del agua en los pozos de registro aguas abajo. El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

3.7 ZAHORRAS NATURALES EN CALZADAS, PASEOS, APARCAMIENTOS O EXPLANADA.

Estas zahorras naturales consistirán en una o varias capas de materiales granulares, que cumplan las condiciones impuestas en el Capítulo II, extendidas y consolidadas en la forma ordenada en este Pliego de Condiciones y que se extenderán entre los perfiles y con las dimensiones que figuran en los planos, con las modificaciones que, a la vista de las condiciones de la explanación definitiva, determine el Director de las obras.

3.7.1 Preparación.

No se extenderá las zahorras naturales hasta que se haya comprobado que la última capa de relleno tiene la densidad debida.

Si existiesen depresiones en la última explanación, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el constituye la última capa de aquella, y se compactará hasta alcanzar la misma densidad de forma que antes de comenzar la extensión de la zahorra natural, la superficie haya quedado con la forma indicada en los planos.

3.7.2 Extensión y compactación.

La zahorra natural se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido, para que con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. La calidad de los materiales extendidos será uniforme, para lo cual la cantera habrá de explotarse de modo que no se lleven a la obra materiales cuya calidad no sea la que se impone en el Capítulo II de este pliego. Una vez extendida, y comprobando que su humedad es adecuada mecánicamente, no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada.

3.7.3 Densidad.

La densidad exigida será como mínimo del cien por cien de la que resulte en el ensayo Próctor Modificado.

3.7.4.- Ensayos.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

- Dos (2) ensayos Próctor Modificado.
- Un (1) ensayo Granulométrico.
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg.
- Dos (2) ensayos de densidad "in situ".

3.8 BASES DE HORMIGÓN.

Se define como base de hormigón la constituida por losa de hormigón en masa, cuya principal característica es una marcada resistencia a la flexión.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación del hormigón.

- Transporte del hormigón.
- Vertido y extensión del hormigón.
- Ejecución de juntas.
- Compactación del hormigón y acabado transversal del pavimento.
- Curado del hormigón.

Para dichas operaciones se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE-08.

3.8.1.- Tipo y dosificación del hormigón.

El hormigón destinado a la construcción de la base deberá tener una resistencia característica mínima de 20 N/mm².

No obstante, el Ingeniero Director, podrá modificar dichas condiciones, en más o en menos cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

En principio, y salvo prescripción en contrario, la consistencia del hormigón corresponderá a un escurrimiento inferior al 50 por ciento en la mesa de sacudidas. Cuando el pavimento está constituido por dos capas diferentes, la consistencia del hormigón de ambas capas será aproximadamente la misma.

3.8.2.- Preparación de la superficie existente.

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de sentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que exceden de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo prescrito en la unidad de obra correspondiente, hasta que se cumplan las tolerancias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, se regará abundantemente con agua la superficie preparada, para evitar la desecación de los amasijos por absorción, o bien se impermeabilizará con un producto bituminoso adecuado, o se cubrirá con papel especial, plástico u otro procedimiento aprobado por el Ingeniero Director.

Caso de utilizarse estos últimos procedimientos de preparación, se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros.

En cualquiera de los casos, se prohibirá terminantemente circular sobre la superficie preparada.

3.8.3.- Vertido y extensión del hormigón.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado. El Ingeniero Director podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación de agua, o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La máxima caída libre vertical de las masas, no excederá de un metro la extensión se realizará de forma que no se perturbe la colocación de elementos que no estuvieran ya preparados.

3.8.4.- Compactación del hormigón.

La compactación se realizará por vibración y será lo más uniforme posible, tanto en planta como en alzado.

3.8.5.- Curado del hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá el hormigón al proceso de curación previsto en el cual se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Ingeniero Director según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

De cualquier modo, si el ambiente es muy seco y caluroso, deberán intensificarse al máximo las medidas de curado que se adopten.

3.8.6.- Tolerancias de la superficie acabada.

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de seis milímetros.

La superficie acabada no deberá variar en más de tres milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normal a un eje sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Ingeniero Director.

Cuando el espesor de las losas sea inferior al noventa por ciento del previsto en los planos, se reconstruirá la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director.

3.8.7.- Limitaciones de la ejecución.

Será de aplicación cuanto sobre este particular se señala en la Vigente Instrucción.

3.8.8.- Control de calidad.

Será de aplicación cuanto se especifique a este respecto en la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE-98.

3.9 BASES DE ZAHORRAS ARTIFICIALES.

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 a 30 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 al material.

3.9.1. Compactación de la tongada.

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 alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran 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 en el resto de la tongada.

3.9.2. Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejante a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización de tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto de equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

Comportamiento del material bajo la compactación.

Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad «in situ» establecidos en los pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

3.9.3. 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 NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «proctor modificado».

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 sea representativo de aquélla. 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.

3.9.4. Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2.

Cuadro 501.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

3.9.5. Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, de no venir fijada en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

3.9.6. Limitaciones de la ejecución.

Las zavorras 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 la 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, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

3.10 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

Se define como riego de imprimación, la aplicación de un ligante bituminoso que penetra por capilaridad en una base granular.

Consta de las operaciones siguientes:

- a) Preparación de la superficie existente, mediante su oportuno barrido y supresión de todas las depresiones e irregularidades que presente.
- b) Aplicación del ligante bituminoso elegido.
- c) Cubrición, cuando el Director de las obras lo estime pertinente, con el árido que se especifique.

Betunes fluidificados- tipos MC0, MC1, MC2.

Emulsiones asfálticas- tipos ERI, ELI.

Alquitranes de hullas- tipos ACI.

El árido a utilizar, será el definido en el título correspondiente.

La cantidad de ligante a emplear variará de acuerdo con los factores que intervengan en la obra, y entre ellos, como más importantes, el estado de la superficie y las condiciones climatológicas.

En general, la dosificación de ligante por metro cuadrado variará entre mil gramos y mil cuatrocientos gramos.

3.10.1.- Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va 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. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

3.10.2.- Aplicación del ligante.

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

La aplicación del ligante elegido se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad está comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 - 100 sSF).

Cuando la correcta ejecución del riego lo requiera el Director podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos veces.

Cuando, por las condiciones de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

3.10.3.- Extensión del árido.

Cuando se estime necesaria la aplicación de árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión del árido se haya de efectuar sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido; con objeto de que se pueda conseguir el ligero solapo en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

3.11 RIEGO DE ADHERENCIA.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de un ligante bituminoso sobre un pavimento, con el fin de conseguir su unión con otro que ha de ejecutarse posteriormente;

a) Preparación del pavimento existente mediante su oportuno barrido.

b) Aplicación del ligante bituminoso elegido.

Betunes fluidificados- tipos RC0, RC1, RC2.

Emulsiones asfálticas- tipos ERI, ELI, EC

Alquitranes de hullas- tipos AQ2, AQ3.

La cantidad de ligante a emplear variará de acuerdo con los factores que intervengan en la obra, y entre ellos, como más importantes, el estado de la superficie y las condiciones climatológicas.

En general, la dosificación de ligante por metro cuadrado variará entre mil gramos y mil cuatrocientos gramos.

El equipo a emplear en la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Director de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactoriamente.

Siempre que sea posible, la extensión del ligante deberá efectuarse utilizando medios mecánicos, dotados de los elementos necesarios para garantizar la calidad del trabajo a realizar.

Inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo de toda materia que pueda ser perjudicial, utilizándose barredores mecánicos, escobas de mano o máquinas sopladoras.

La aplicación del ligante bituminoso elegido se realizará con la dotación, temperatura y equipo aprobados por el Director de las obras, de manera uniforme y evitando la creación de juntas de trabajo. Para ello, el caso de que se utilice un distribuidor mecánico, se colocarán recipientes o tiras de papel bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde se interrumpe el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

Los puntos inaccesibles para el distribuidor se tratarán con material extendido a mano.

La ejecución de los trabajos queda condicionada a la temperatura ambiente y aquellos deberán suspenderse siempre que ésta sea inferior a diez grados centígrados.

La extensión posterior del pavimento proyectado no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad, como elemento de unión con el existente.

Sobre el riego de adherencia debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico.

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas. Son:

a) Para el betún;

- Una determinación del contenido de agua.
- Un ensayo de viscosidad.
- Un ensayo de destilación.
- Un ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

b) Para la emulsión asfáltica;

- Un ensayo de viscosidad.
- Un ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

c) Para el alquitrán;

- Un ensayo de equiviscosidad.
- Un ensayo de viscosidad.

- Un ensayo de contenido de agua.
- Un ensayo de destilación.
- Un ensayo de punto de reblandecimiento del residuo de destilación.
- Un ensayo de peso específico.

3.12 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Se tendrá en cuenta todo lo especificado en el Capítulo II respecto a esta unidad de obra.

3.12.1.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

INSTALACION DE FABRICACION;

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción mínima en función de las características de la obra.

ELEMENTOS DE TRANSPORTE;

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpias, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por el Director.

La forma de la caja será tal que durante el vertido en la extendidora no toque a la misma.

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

EXTENDEDORAS;

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación.

El ancho de extendido mínimo y máximo se fijará en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La capacidad de la tolva será la adecuada para el tamaño de la máquina, así como la potencia de tracción.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y la maestra se atienden a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si a la extendidora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto, el Director, podrá exigir que la extendidora esté equipada de dispositivo automático de nivelación.

EQUIPO DE COMPACTACION;

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros mecánicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Director, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como de inversores de marcha suaves.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumático tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y en caso necesario, faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la capacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

3.12.2.- Ejecución de las obras.

Estudio de las mezclas y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará;

- La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices: 40 - 25 - 20 - 12,5 - 10 - 5 - 2,5 - 0,63 - 0,32 - 0,16 y 0,080 UNE.
- Tanto por ciento en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.
- Las temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

El contenido de ligante en las mezclas abiertas, tipo A, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie del árido, o por medio del ensayo del equivalente centrífugo de Keroseno, según la Norma NLT-169/72.

El contenido de ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas, tipos D, S y G, se dosificará, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la Tabla 542.3 y la Norma NLT-159/75.

CRITERIOS DE PROYECTO DE MEZCLAS POR EL METODO MARSHALL (NLT-159/75)

Características	UNIDAD	TRAFICO					
		PESADO		MEDIO		LIGERO	
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
Nº Golpes en cada cara		75		75		50	
Estabilidad	Kgf	1000		750		500	
Deformación	mm	2	3,5	2	3,5	2	4

Huecos en mezcla	en %			
Capa de rodadura		3" 5	3 5	3 5
Capa intermedia		3" 6	3 8	3 8
Capa base		3 8	3 8	3 8
Huecos en áridos	%			
Mezclas D.S.G.12		15	15	15
Mezclas D.S.G.20		14	14	14
Mezclas D.S.G.25		13	13	13

(¹) En el caso de capas de base este valor será 750 kgf.

(²) Valor mínimo deseable, 4 %

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes;

Aridos y filler

* Tamices superiores al 2,5 UNE... ± 4 % del peso total de áridos

* Tamices comprendidos entre

2,5 UNE y 0,16 UNE ambos

incluidos..... ± 3 % del peso total de áridos

* Tamiz 0,080 UNE..... ± 1 % del peso total de áridos

Ligante

* Ligante..... ± 0,3 % del peso total de áridos

3.12.3.- Transporte de la mezcla.

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones, de modo que, en el momento de descargar aquélla en la extendedora, su temperatura no sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones meteorológicas adversas, o cuando exista riesgo de un enfriamiento excesivo de la mezcla, ésta deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

3.12.4.- Preparación de la superficie existente.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

3.12.5.- Extensión de la mezcla.

La extendedora se regulará de forme que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita.

Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este artículo

3.12.6.- Compactación de la mezcla.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Director de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendidora, sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La comprobación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por las compactadoras precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La densidad a obtener vendrá fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y, en todo caso deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento de la prevista en el método Marshall, según la norma NLT-159/75, o, en su defecto, la que indique el Director, debidamente justificada basándose en los resultados conseguidos en los tramos de prueba.

3.12.7.- Juntas transversales y longitudinales.

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la carga. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente.

Excepto en los casos que se utilicen juntas especiales, el borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente, con objeto de dejar descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y aislará con elementos adecuados,

calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con pisonos calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros una de otra, y que los longitudinales queden a un mínimo quince centímetros una de otra.

3.12.8.- Tramos de prueba.

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indicasen que la mezcla no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

3.12.9.- Tolerancia de la superficie acabada.

En el caso de carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros en las capas de rodadura, o quince milímetros en el resto de las capas.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros en las capas de rodadura, u ocho milímetros en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento del previsto en los planos, deberán corregirse, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

En el caso de refuerzo de firmes, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director, fijará las tolerancias sobre las anteriores prescripciones, teniendo en cuenta el estado de la carretera antigua y el objeto e importancia del trabajo ejecutado.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

3.12.10.- Limitaciones de la ejecución.

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente 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, 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.

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

3.13 MORTEROS.

Se mezclará la arena con el cemento antes de verter el agua, continuando el barrido, después de echar ésta en la forma y cantidad que indique la Dirección de la obra, hasta obtener una presión homogénea, de color y consistencia uniforme, sin palomillas ni grumos. La cantidad de agua que para cada amasijo corresponda, se determinarán previamente según lo requieran los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero.

La consistencia de éste será blanda, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija que se sacuda ligeramente.

No se admitirán, sin que la Dirección de la obra, lo autorice por escrito, los morteros rebatidos.

3.14 HORMIGONES Y FORJADOS.

La fabricación y puesta en obra del hormigón y forjados, se hará atendiéndose a lo prescrito en la Vigente Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, y a las indicaciones que dé el Director de las obras.

3.15 BORDILLOS.

En bordillos curvos, su sección transversal será la misma que en los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura de la carretera, calle, paseo o acera. Su cara superior y en el chaflán y caras de junta deberán tener una superficie lisa.

Los bordillos se asentarán sobre un cimiento de hormigón RC 175 kg/cm² y las juntas se rellenarán con mortero de 300 kg.

Deberá tenerse en cuenta en la colocación que dos bordillos contiguos no diferirían en su longitud en más de dos centímetros.

Las piezas se colocarán a tope, admitiéndose una tolerancia de ancho de llaga en la cara vista de dos centímetros.

La junta se rellenará sin sobresalir en ningún sentido.

En los encintados curvos es obligado el empleo de bordillo aplantillado, para los casos de radio de curva inferiores a veinticinco metros.

3.16 SOLADOS.

Estará formado por una capa de cimiento de hormigón H-20, del espesor señalado en los planos, sobre este cimiento y en un período de tiempo no inferior a 48 horas y previo el extendido de una capa de mortero de dos centímetros de espesor, se colocarán las losetas a tope a junta seguida y de forma que las hiladas resulten bien rectas, a continuación se verterá una lechada para el relleno de juntas y se golpearán las losetas a maceta, conjuntamente hasta obtener una superficie plana sin solución de continuidad, sin resaltos y siguiendo la rasante retratada en los planos.

Las baldosas deberán quedar finalmente limpias de lechada superficial.

3.17 TRABAJOS NECESARIOS PARA LAS CONDUCCIONES.

3.17.1.- Ensayos de los tubos y juntas.

GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el 1.12.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

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

1º) Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2º) Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

3º) Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

El ensayo de flexión longitudinal para los tubos de hormigón en masa, amianto cemento, poliéster reforzado con fibra de vidrio y gres, solo será obligatorio si así lo prescribe el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra en cuyo caso se realizará de acuerdo con el método que figura en su correspondiente capítulo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la obra lo estime oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del tipo a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

LOTES Y EJECUCION DE LAS PRUEBAS;

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de cimientos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1º, 2º y 3º del apartado anterior por este orden precisamente.

EXAMEN VISUAL Y COMPROBACIONES;

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente; longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguitos en su caso, espesor y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal del tubo. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD EN JUNTAS;

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

3.17.2.- Zanjas para alojamiento de las tuberías.

PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS;

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente, el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera

respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc. se tomarán las medidas de protección necesarias.

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

ANCHURAS DE LAS ZANJAS;

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc., como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 70 centímetros y se debe dejar un espacio de 20 centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas, en el caso de tubo de saneamiento.

APERTURA DE LAS ZANJAS;

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

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

REALIZACION DE LA ZANJA;

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que no se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre el terreno sea uniforme, si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para

la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

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

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

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

3.18 PRODUCTOS SOBANTES DEL PICADO, EXCAVACIONES, DEMOLICIONES, DERRIBOS O ELIMINACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES.

a) Dichos productos son todos propiedad de la Administración. 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.

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

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

3.19 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS.

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

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 % del próctor modificado. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los 20 cm y con un grado de compactación del 100 % del próctor modificado.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 % del próctor modificado.

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

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

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

3.20 FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE.

Antes de su colocación en obra, las piezas deberán estar saturadas de humedad, aunque bien escurridas del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá

demolirse toda la fábrica en que el elemento no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente, a juicio del Director de la obra.

El asiento de las piezas en cajeros de secciones rectangulares, se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

En secciones de distinto tipo o en otras clases de obras, se emplearán los aparejos que el Director de la obra fije en cada caso.

Los tendales no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve milímetros en parte alguna.

Para colocar cada unidad, una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente el ladrillo y apretando además contra los inmediatos queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas que en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin relleno a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

3.21 ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS EXTERIORES.

a) Antes de extenderse el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

Si el paramento es muy irregular se rascarán profundamente las juntas introduciendo en los huecos que resulten, piedras de pequeñas dimensiones, tomadas con mortero, procurando que este nuevo mortero no cubra la superficie anterior de las piezas.

Si el paramento es de fábrica lisa, también se rascarán las juntas.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero.

La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

b) Preparada así la superficie se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero necesario para uniformar el espesor. La mezcla así recogida se volverá a extender sobre el revestimiento blando todavía continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte anteriormente aplicada. Será necesario pues, humedecer la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras llanas de mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se aplique sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar bruñida se dará una segunda capa de mortero fino a la llana, terminando el bruñido después del fraguado.

c) Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la Dirección de la obra, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien sea durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

3.22 PIEZAS ESPECIALES Y MECANISMOS.

La instalación de aparatos o mecanismos que han de formar parte de las obras, se hará de suerte que puedan llenar satisfactoriamente el servicio a que se destinen y funcionen correctamente y con toda facilidad.

Cuando en el presupuesto no se consigne una partida especial para el abono de los gastos de instalación, se entenderán que se hallan incluidos en los precios de las referidas unidades que forman parte de las obras.

3.23 CANALIZACIONES DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

El tendido de cables se practicará con sumo cuidado, evitándose la formación de cocas y torceduras, así como arañanes o roces que puedan perjudicarles.

Cuando sea necesario (cruce de calles, etc.) los cables se colocarán en el interior de los tubos que se dejarán previstos anteriormente, con objeto de no tener que volver a levantar el pavimento en caso de averías, pudiendo así sacar fácilmente el trozo averiado y sustituirlo con

la máxima rapidez. En caso de no estar previstos estos tubos, se realizarán con las dimensiones y la forma indicadas en los planos.

En el resto de la canalización, el cable irá el interior de tubos especiales de 80 mm a 100 mm de diámetro interior.

Los tubos se colocarán sobre 5 cm de arena.

Hechas estas operaciones, se rellenarán, debiendo apisonarse bien a un noventa por cien Próctor modificado, de compactación, dejándose así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, final.

En los circuitos de alumbrado no se efectuará ningún empalme y todas las derivaciones se harán desde la placa de conexiones de los puntos de luz.

3.24 CONEXIÓN DE PUNTOS DE LUZ A LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

El cable subterráneo de alimentación, irá conectado a cada uno de los báculos del circuito, la conexión se realizará mediante una regleta dentro del báculo, a la altura de la puerta de registro en donde se colocará un fusible.

De dicha regleta arrancará el conductor de alimentación a la lámpara, cuya unión con el portalámparas tendrá una gran solidez y seguridad.

3.25 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE JARDINERÍA.

3.25.1.- Orden de trabajo.

Para la buena realización de las plantaciones se ejecutarán los trabajos por el siguiente orden:

- Trazado y replanteo de las zonas a plantar.
- Preparación y aportación de las tierras en las zonas que sean necesarias.
- Nivelación, limpieza general de las zonas de jardinería e incorporación de los abonos necesarios.
- Cava, roturado y refino de las tierras donde haya que sembrar el césped.
- Apertura de hoyos para la plantación de árboles y arbustos.
- Plantación de grupos de flores y jardinerías.

- Siembra de las zonas de césped.

3.25.2.- Plantaciones.

La plantación será realizada por personal especializado y de acuerdo con la mejor técnica de jardinería, situando en los lugares previstos, los ejemplares decorativos coníferas, arbustos, rocallas, etc., plantas de flor y elementos decorativos, con objeto de formar un conjunto armónico, bien estudiado ya previsto y artísticamente bello.

3.25.3.- Epoca de realizar las obras.

Las plantaciones arbóreas se efectuarán durante el período de parada vegetativa, fuera de la época de heladas y antes de que se inicien los movimientos de savia. Las fechas límites para siembras y plantación serán fijadas discrecionalmente por el Director de las obras.

3.25.4.- Replanteo.

El Ayudante Técnico señalará en el terreno el lugar de plantación de las distintas especies, en presencia del contratista, ajustándose a la situación general especificada en el plano.

Sin la autorización del Director, no podrá proceder el contratista a realizar operación alguna. Cuando el contratista hubiera procedido así, podrá el Director ordenar el arranque o destrucción de lo ejecutado, sin que proceda abono alguno, ni por la ejecución ni por el arranque o destrucción.

De acuerdo con lo establecido en las disposiciones vigentes, serán por cuenta del contratista, los gastos que originen la comprobación del replanteo de las obras.

3.25.5.- Limpieza de las obras.

Será obligación del Contratista, limpiar la obra y sus alrededores de materiales sobrantes, e impurezas, ateniéndose a todas las indicaciones u ordenes del Director, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar todas las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto a juicio del Director de las obras.

3.25.6.- Preparación del terreno.

Las superficies destinadas a zonas verdes, serán despedregadas y cavadas. Se abonarán y se cubrirá con una capa de mantillo y luego de la siembra.

3.25.7.- Plantaciones.

Se suprimirán única y exclusivamente las raíces que lleguen rotas, dejándose los bordes lisos, sin estrías y se respetarán todas las raicillas. En caso de plantación a raíz desnuda, se procurará una perfecta colocación de las raíces, arropándolas con tierra vegetal mullida y antes de terminar de cubrir totalmente el hoyo, se regará hasta lograr un perfecto contacto de la raíz con el suelo. En todos los casos, el cuello de la raíz quedará como máximo 5 cm más abajo del nivel del terreno. No se podrá poner estiércol en contacto directo con la raíz.

Las plantas que necesiten sujeción o sostén se protegerán con las debidas estacas, vientos y ligaduras, no debiéndose producir en ellas por esta causa ninguna herida.

El hoyo se rellenará sólo con tierras vegetales, fertilizada en la parte no ocupada por el cepellón, depositando en el fondo del mismo, la tierra extraída de los primeros 25 cm. cuando esta sea orgánicamente buena.

3.25.8.- Riegos.

Se harán de tal forma que el agua no afectará su lavado de tierra y suelos, ni por escorrentía ni por filtración ni produzca un afloramiento a la superficie de los elementos fertilizantes del suelo. Tampoco deberán descalzar las plantas, ni arrastrarlas en su caída. Los riegos se efectuarán durante las horas que la temperatura del lugar lo permita.

3.25.9.- Sujeción de las plantas.

Todos los ejemplares de coníferas y árboles, tanto de hoja caduca como perenne, es necesario que una vez plantados se les coloque un tutor que puede ser de madera de pino, castaño o eucaliptos, con objeto de que durante el tiempo de enraizamiento, la planta esté totalmente sujeta y no pueda ser zarandeada por los vientos ya que estos perjudicarían enormemente el proceso normal de arraigue.

Estos tutores deberán tener un mínimo por encima de la tierra de 2,50 m y por debajo, es decir enterrados, entre 0,50 y 0,60 m.

3.25.10.- Epocas de plantación.

La época más indicada para las plantaciones es desde primeros de Diciembre hasta primeros de Abril. En estas fechas es lo que podríamos llamar el ciclo normal de plantaciones.

Antes de esta fecha y pasada la misma, no pueden podar árboles y arbustos de hoja caduca, a no ser que estén envasados. En cuanto a los árboles de hoja perenne, ejemplares coníferas y la mayoría de las plantas de flor, se pueden seguir plantando durante todo el año, al igual que las praderas de césped.

3.26 REVOCOS.

Los paramentos que hayan de llevar revoco, y que habrán sido previamente enfoscado, deberán estar limpios, secos y desprovistos de toda clase de materiales sueltos, así como ligeramente rugosos y ásperos para facilitar la adherencia de la nueva capa de protección o acabado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del revoco y hasta 24 horas después de ello, tendrá que ser superior a + 5°C, tomándose las necesarias medidas de protección si en dicho plazo no se mantuviera el mencionado ambiente.

Preparadas así las superficies, y no debiendo estar excesivamente calientes o, soleadas, se regarán aquéllas ligeramente y se procederá a la ejecución del revoco.

En primer lugar el material estará con condiciones de colocación.

Si el revoco es liso, con ayuda de la llana se aplicará el mortero, extendiéndolo con cuidado hasta conseguir una capa homogénea de espesor uniforme no superior a 8 mm.

Si la capa no es homogénea se levantará para rehacerla de nuevo.

La superficie de dicha capa deberá quedar continua, sin abultamientos ni depresiones y sin que se cuartee ni aparezcan grietas seguidas. Cuando por causa justificada sea necesario dejar un paño sin acabar, se cortará el bisel al borde del mortero echado, dando al corte forma ondulada, para asegurar la traba de este con el que se aplique al reanudar el trabajo.

Salvo indicación expresa del Ingeniero Director no se bruñirá la superficie de los revocos, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes a su ejecución.

Para todos, y en cuanto a tolerancia de medidas se admitirá solamente una desviación de ± 2 mm en cualquier dirección.

Si el revoco es rugoso ("a la tirolesa"), se tirará normalmente al paramento una primera capa de mortero, y una vez que ésta se encuentre ya fraguada, se lanzará sobre ella, y con una

inclinación de 45°, una segunda capa del mismo tipo de mortero hasta conseguir el grueso de granulo que para cada caso determine el Ingeniero Director.

Para todos ellos, y en cuanto a tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de ± 5 mm con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.27 GUARNECIDOS.

En el interior de las fábricas, cuyos paramentos vayan a ser guarnecidos, deberá estar completamente seco y no excesivamente caliente o soleado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del guarnecido tendrá que ser superior a los $\pm 5^\circ\text{C}$.

Deberán así mismo, estar limpias las superficies a cubrir y desprovistas de toda clase de materiales extraños. Las juntas, que no deben ser alisadas, se sanearán profundamente, y se extraerá de ellas los gránulos que hayan podido desprenderse del mortero de unión.

El paramento se regará después abundantemente y, en los puntos que cada caso exija, se ejecutarán los tientos y maestras que para la consecución de un buen revestimiento, se necesite distribuir por la superficie de aquel, no debiendo ser superior a 80 cm, la separación entre dos de ellas consecutivas.

Extendiendo el yeso con la mano, se alisará y regularizará después mediante reglas que se deslicen apoyándose en las maestras, llenando así, mediante la ejecución de esta capa, los cajones que cada dos maestras consecutivas forman con la fábrica.

La superficie de dicha capa, que no ha de sobrepasar los 2 cm de espesor y que a continuación ha de recibir un enlucido, deberá quedar ligeramente rugosa y áspera, para facilitar la unión de este último recubrimiento, pero sin abultamientos ni depresiones. Esta rugosidad puede aumentarse mediante cortes sinuosos dados con el canto de alguna herramienta metálica o con el filo de la propia rasqueta.

Cuando el yeso tenga la consistencia adecuada se regará ligeramente, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes posteriores a su ejecución.

Para todos ellos, y en cuanto a la tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de ± 3 mm con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.28 ENLUCIDOS.

Los paramentos que vayan a llevar el enlucido y que habrán sido previamente guarnecidos, deberán estar limpios, secos y desprovistos de toda clase de materiales sueltos, así como ligeramente rugosos y ásperos, para facilitar la adherencia de la nueva capa de protección o acabado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del enlucido, tendrá que ser superior a $\pm 5^\circ \text{C}$.

Preparadas así las superficies, y no debiendo estar excesivamente calientes o soleadas, se regarán aquéllas ligeramente y se aplicará sobre ellas, con ayuda de llana, el yeso blanco amasado, extendiéndose con cuidado hasta conseguir una capa homogénea de espesor uniforme superior a 3 mm.

La superficie de dicha capa deberá quedar plana y continua, sin abultamientos ni depresiones y sin que se cuartee ni aparezcan grietas confusas. Cuando por causa justificada sea necesario dejar un paño sin acabar, se cortará en bisel el borde del yeso echado dando al corte forma ondulada, para asegurar la traba de éste con el que se aplique al reanudar el trabajo.

Salvo indicación expresa del Ingeniero Director no se lavará la superficie de los enlucidos, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes a su ejecución.

Para todos ellos, y en cuanto a la tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de $\pm 2 \text{ mm}$ con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.29 RECUBRIMIENTO DE PIEDRA.

Se realizará sobre las superficies que se indican en los planos del proyecto y con el espesor que en los mismos se prevé, debiendo ser el acuerdo con la obra que le rodea, tanto en planta como en alzado, del modo que también se dispone en aquellos.

Las medidas de cada una de las piezas, así como su propia forma geométrica, guardarán la apariencia que se muestren en los planos correspondientes y se dispondrán unas con otras siguiendo las composiciones que figuran en ellos, no admitiéndose que se encolen las piezas rotas ni que los defectos se corrijan con cementos o cualquier otro tipo de agregaciones.

Para la ejecución del recubrimiento, y elegida ya la pieza que mejor se acomode a las que estuviesen colocadas, se presentará húmeda en el lugar preciso y se recibirá con mortero suficiente para que quede asegurado su agarre. Golpeándola después suavemente y

procurando que no salten esquirlas ni se produzcan grietas, se llevará aquélla al sitio definitivo, encarada al plano correspondiente, y se recogerá el mortero que fluya por las juntas y por los bordes, rebatiéndolo entre el paramento de apoyo y el dorso de la pieza para asegurarse de que todo él se encuentra debidamente acompañado.

Las juntas se acabarán como en cada caso se indique y deberán quedar limpias las caras vistas de todas las piezas.

Terminado el recubrimiento, y de acuerdo con el tipo de piedra empleado en su ejecución deberá presentar en toda su extensión un paramento uniforme y compacto sin abombamientos ni desplomos. Las superficies ofrecerán el mismo tono de color en toda ella, no debiendo aparecer zonas claras ni más oscuras (a no ser que por el Ingeniero Director fuesen autorizados los contrastes), y serán las aristas completamente rectilíneas y regulares.

3.30 UNIDADES NO ESPECIFICADAS

Se ejecutarán de acuerdo con las Normas de buena práctica y las que indique la Dirección Facultativa.

4 CAPITULO IV: MEDICION Y ABONO

4.1 DEFINICION DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se entiende por unidad de cada una de las obras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas (medidas en las unidades métricas que las acompañan), y ejecutadas en todo de acuerdo con las condiciones que, en cada caso, se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de utilización o servicio.

4.2 MEDICIONES

Las unidades de obra previstas en este proyecto, se evaluarán en las mismas unidades métricas con que se expresen en los Presupuestos y Cuadros de Precios de aquel.

La dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma y condiciones que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

4.3 RELACIONES VALORADAS

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

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Administración hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en los correspondientes pliegos para abonos de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto base de licitación y la cifra que resulte de la operación anterior se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada que se aplicará a la certificación de obra correspondiente al período de pago de acuerdo con el contenido en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato.

Simultáneamente a la tramitación de la relación valorada la dirección de la obra enviará un ejemplar al contratista a efectos de su conformidad o reparos, pudiendo éste formular las alegaciones que estime oportunas en un plazo máximo de diez días hábiles a partir de la recepción del expresado documento.

Transcurrido este plazo sin formular alegaciones por parte del contratista se considerará otorgada la conformidad a la relación valorada. En caso contrario y de aceptarse en todo o parte las alegaciones del contratista, éstas se tendrán en cuenta a la hora de redactar la próxima relación valorada o, en su caso, en la certificación final o en la liquidación del contrato.

4.4 ABONOS

Al fijar los precios de las diferentes unidades a ejecutar en el presupuesto, se han tenido en cuenta los importes de los materiales y de la mano de obra, los de toda clase de medios auxiliares, consumos de energía, lubricantes, reparaciones y amortizaciones, así como para todos ellos los transportes, tiempos invertidos, indemnizaciones, seguros de cualquier tipo y procedencia (incluso el Impuesto sobre el Valor Añadido), mermas (por desaparición, rotura o

deterioro), almacenamiento, instalaciones provisionales o temporales, control y vigilancia, limpieza, permisos y en general cuantos gastos de cualquier naturaleza puedan incidir en la ejecución de la unidad de obra y en la conservación de la misma en función del servicio a que se determine.

Por lo anteriormente indicado, el Contratista no podrá exigir indemnización alguna en concepto de excedente de los precios consignados en el Presupuesto, cualquiera que sea la naturaleza, procedencia y utilización de los materiales, mano de obra y medios auxiliares que en cada una de las obras emplease aquél.

Para el abono de las unidades de obra, excepto las de ejecución defectuosa, incompleta, excesiva o imposible, se procederá, pues, a seguir la misma normativa que la que en este Proyecto se ha utilizado en la confección del Presupuesto por Contrata.

4.5 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán:

Las partidas alzadas se valorarán conforme se indique en el pliego de prescripciones técnicas particulares. En su defecto se considerarán:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, y
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Las partidas alzadas a justificar se valorarán a los precios de la adjudicación con arreglo a las condiciones del contrato y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de una o varias unidades de obra no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el **artículo 146.2** de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en cuyo caso, para la introducción de los nuevos precios así determinados habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- a) Que el órgano de contratación haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partidaalzada, y

- b) Que el importe total de dicha partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el pliego de cláusulas administrativas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partidaalzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la dirección, a las que podrá oponerse el contratista en caso de disconformidad.

4.6 MATERIAL ACOPIADO

El contratista tendrá derecho a percibir abonos a cuenta hasta el 75 por 100 del valor de los materiales acopiados necesarios para la obra previa autorización del órgano de contratación que tendrá por único objeto controlar que se trata de dichos materiales y que se cumplen los siguientes requisitos:

- a) Que exista petición expresa del contratista, acompañando documentación justificativa de la propiedad o posesión de los materiales.
- b) Que hayan sido recibidos como útiles y almacenados en la obra o lugares autorizados para ello.
- c) Que no exista peligro de que los materiales recibidos sufran deterioro o desaparezcan.
- d) Que el contratista preste su conformidad al plan de devolución a que se refiere el apartado 4 de este artículo.

Las partidas correspondientes a materiales acopiados podrán incluirse en la relación valorada mensual o en otra independiente.

A efectos del cálculo del valor unitario del material se tomará el resultado de aplicar el coeficiente de adjudicación al valor del coste inicial fijado en el correspondiente proyecto, incrementado, en su caso, en los porcentajes de beneficio industrial y gastos generales.

Si la unidad de obra donde se encuentra el material objeto del abono no tuviera la reglamentaria descomposición de precios y no figurara en el proyecto el coste inicial se fijará por la dirección de la obra, no pudiendo sobrepasar el 50 por 100 del precio de dicha unidad de obra.

La dirección de la obra acompañará a la relación valorada un plan de devolución de las cantidades anticipadas para deducirlo del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Cuando circunstancias especiales lo aconsejen el órgano de contratación, a propuesta de la dirección de la obra, podrá acordar que estos reintegros se cancelen anticipadamente en relación con los plazos previstos en el plan de devolución.

Solamente procederá el abono de la valoración resultante del apartado 3 cuando exista crédito suficiente con cargo a la anualidad correspondiente en el ejercicio económico vigente. En el caso de que no se pudiera cubrir la totalidad del abono a cuenta reflejado en la relación valorada, se procederá al abono que corresponda al crédito disponible de la anualidad del ejercicio económico de que se trate.

También tendrá derecho el contratista a percibir abonos a cuenta por razón de las instalaciones y equipos necesarios para la obra, de acuerdo con las reglas siguientes:

- a) El abono vendrá determinado por la parte proporcional de la amortización, calculado de acuerdo con la normativa vigente del Impuesto sobre Sociedades, teniendo en cuenta el tiempo necesario de utilización.
- b) En el caso de instalaciones, el abono no podrá superar el 50 por 100 de la partida de gastos generales que resten por certificar hasta la finalización de la obra y en el de equipos el 20 por 100 de las unidades de obra a los precios contratados que resten por ejecutar y para las cuales se haga necesaria la utilización de aquéllos.
- c) El cálculo de la cantidad a abonar deberá acompañarse de una memoria explicativa de los resultados obtenidos.

En cuanto a los requisitos para estos abonos, tramitación y devolución se estará a lo dispuesto para el abono de materiales.

Las garantías que, conforme a lo dispuesto en el **artículo 145.2** de la Ley de Contratos para las Administraciones Públicas, deben constituirse para asegurar el importe total de los pagos a cuenta por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, se regirán por lo dispuesto para las garantías, con carácter general, en la Ley y en el Reglamento de Contratos para las Administraciones Públicas.

El contratista tendrá derecho a la cancelación total o parcial de estas garantías a medida que vayan teniendo lugar las deducciones para el reintegro de los abonos a cuenta percibidos.

4.7 OBRAS INCOMPLETAS

Si por consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2.

4.8 CERTIFICACIONES

El Contratista percibirá el precio de los trabajos correspondientes a cada una de las obras que se le encarguen mediante certificaciones de obra que serán expedidas por la Dirección Facultativa en los primeros 10 días siguientes al periodo que corresponda.

A tal certificación acompañará relación valorada al origen, redactada tomando como bases las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere la cláusula anterior y los precios contratados. La cantidad obtenida se decrementará o incrementará en el porcentaje afectado por el Contratista en concepto de beneficio, gastos generales, etc. La cifra resultante se multiplicará por el coeficiente de revisión que sea aplicable según el caso, obteniéndose así el importe de la certificación.

La Certificación de obra, con el conforme del Contratista, será remitida a la Dirección Facultativa que procederá a su tramitación de acuerdo con el sistema que tenga establecido. Caso de que el Contratista no presentara su conformidad a dicha Certificación, la Dirección

Facultativa resolverá la incidencia junto con el Contratista según el procedimiento establecido en el Reglamento General de Contratos del Estado.

4.9 ANUALIDADES

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

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado en el contrato, salvo que a juicio de la Dirección Facultativa existiesen razones para estimarlo inconveniente.

Sin embargo no tendrá derecho a percibir en cada año cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, una cantidad, mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

Cuando, excepcionalmente la aceleración de los trabajos venga exigida por razones de interés público, la Dirección se lo comunicará al Contratista y se redactará si existe acuerdo, un nuevo Programa de Trabajos, acoplándolo a las nuevas circunstancias con la fijación, en su caso, del nuevo plazo total del contrato.

En este supuesto, la Dirección Facultativa procederá de conformidad con el Contratista, a un reajuste de anualidades.

5 CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES

5.1 PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución de las obras será aquel fijado por la Dirección Facultativa que permita la perfecta ejecución de todas y cada una de las unidades de obra. Dicho plazo viene especificado en el documento n.1, Memoria.

Dentro del plazo de ejecución, queda incluido el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos de ejecución parciales de alguna parte de la obra, siempre que así lo indique la Dirección Facultativa.

5.2 PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de un año, contado a partir desde la recepción provisional de la obra.

El Contratista procederá a la conservación a su costa de la obra durante el plazo de garantía según las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra.

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquéllos hubieran hecho los usuarios, no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra, en dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado el importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

5.3 AVISO DE TERMINACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El contratista, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la dirección de la obra la fecha prevista para la terminación o ejecución del contrato, a efectos de que se pueda realizar su recepción.

El director de la obra en caso de conformidad con dicha comunicación, la elevará con su informe al órgano de contratación con un mes de antelación, al menos, respecto de la fecha prevista para la terminación.

A la vista del informe el órgano de contratación adoptará la resolución pertinente procediendo a designar un representante para la recepción y a comunicar dicho acto a la Intervención de la Administración correspondiente, cuando dicha comunicación sea preceptiva, para su asistencia potestativa al mismo en sus funciones de comprobación de la inversión.

La comunicación a la Intervención a la que se refiere el párrafo anterior deberá realizarse con una antelación mínima de veinte días a la fecha fijada para realizar la recepción.

En los casos en que la duración del contrato no permita cumplir los plazos reseñados en los apartados anteriores se fijarán en el pliego de cláusulas administrativas particulares los plazos de comunicación que deben ser cumplidos.

El representante del órgano de contratación fijará la fecha de la recepción y, a dicho objeto, citará por escrito ala dirección de la obra, al contratista y, en su caso, al representante de la Intervención correspondiente.

El contratista tiene obligación de asistir ala recepción de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esta obligación el representante de la Administración le remitirá un ejemplar del acta para que en el plazo de diez días formule las alegaciones que considere oportunas, sobre las que resolverá el órgano de contratación.

Del resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar original cada uno de ellos.

5.4 MEDICIÓN GENERAL Y CERTIFICACIÓN FINAL DE LAS OBRAS.

Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista, formulándose por el director de la obra, en el plazo de un mes desde la recepción, la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el proyecto. A tal efecto, en el acta de recepción el director de la obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto. Excepcionalmente, en función de las características de las obras, podrá establecerse un plazo mayor en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

El contratista tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará el director de la obra.

Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas desde el inicio de la ejecución de la obra, el libro de incidencias, si lo hubiera, el de órdenes y cuantos otros estimen necesarios el director de la obra y el contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar que firmarán el director de la obra y el contratista, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiéndose el tercero por el director de la obra al órgano de contratación. Si el contratista no ha asistido a la medición el ejemplar del acta le será remitido por el director de la obra.

El resultado de la medición se notificará al contratista para que en el plazo de cinco días hábiles preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito en el plazo de cinco días hábiles al órgano de contratación por conducto del director de la obra, el cual las elevará a aquél con su informe en el plazo de diez días hábiles.

Sobre la base del resultado de la medición general y dentro del plazo que establece el apartado 1, el director de la obra redactará la correspondiente relación valorada.

Dentro de los diez días siguientes al término del plazo que establece el apartado 1, el director de la obra expedirá y tramitará la correspondiente certificación final. Dentro del plazo de dos

meses, contados a partir de la recepción de la obra, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada, en su caso, al contratista dentro del plazo de dos meses a partir de su expedición a cuenta de la liquidación del contrato. En el supuesto de que de conformidad con la excepción prevista en el apartado 1 se fijare un plazo superior a un mes para la medición de las obras, la aprobación de la certificación final no podrá superar el plazo de un mes desde la recepción de la contestación del contratista al trámite de audiencia

5.5 SANCIONES Y PENALIZACIONES

Las sanciones serán fijadas por la Dirección Facultativa. Dicha sanción podrá ser impuesta tantas veces como fuera necesario si continúa la infracción correspondiente.

En el caso de que se exceda del plazo previsto para la ejecución de las obras, se aplicará una penalización de acuerdo con lo previsto en la regulación vigente.

Estas sanciones serán deducidas, a efectos de cobro por parte de la contrata, en las correspondientes Certificaciones.

5.6 DIRECCION, INSPECCION, LIQUIDACION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

La Contrata de las obras deberá atender con solicitud todas cuantas órdenes dicte la Dirección Facultativa 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.

5.7 RESCISION

Tanto en caso de rescisión, como en el de no terminarse las obras, por el incumplimiento de la Contrata, la Dirección Facultativa se reserva la facultad de incautarse de la totalidad o parte de los medios auxiliares empleados en las obras, siendo adquiridos por el precio que oportunamente hubieran sido tasados (siempre que su estado de conservación sea perfecto) por la Dirección Facultativa.

Así mismo, el Contratista no podrá reclamar la fianza que depositó en el momento de la adjudicación.

Alicante, Febrero de 2020

Ingeniero Técnico de Obras Públicas e Ingeniero Civil (col nº10150)

Fernando Riera Santonja
Ingeniero Técnico de obras públicas
Ingeniero Civil Colegiado 10150
C/ Chumeca, 30 - 47101 03003 ALICANTE

Fernando Riera Santonja