

Índice

1 .- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	1
1.1 .- OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO.....	1
1.2 .- DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1.3 .- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	2
1.4 .- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	2
1.5 .- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	3
1.6 .- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
1.7 .- 1.15 COMPROBACION DEL REPLANTEO.....	6
1.8 .- 1.17 INICIO DE LAS OBRAS.....	6
1.9 .- 1.18 SEÑALIZACION DE LAS OBRAS.....	6
1.10 .- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS.....	7
1.11 .- ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	7
1.12 .- PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCION.....	7
1.13 .- DAÑOS Y PERJUICIOS.....	8
1.14 .- OBJETOS ENCONTRADOS.....	8
1.15 .- ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES.....	8
1.16 .- PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	8
1.17 .- MEDIDAS DE PROTECCION.....	9
1.18 .- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	9
1.19 .- TRAMITACIONES OFICIALES.....	9
1.20 .- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	9
1.21 .- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.....	10
1.22 .- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO.....	10
1.23 .- OMISIONES / CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.....	11
1.24 .- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	11
1.25 .- CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO.....	11
1.26 .- PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCION	11
1.27 .- RECEPCION DE LAS OBRAS.....	12
1.28 .- MEDICION GENERAL DE LAS OBRAS.....	12
1.29 .- PLAZO DE GARANTIA.....	12
2 .- CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	13

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES-



2.1 .- DE LOS SUELOS O TIERRAS.....	13
2.2 .- DE LOS ÁRIDOS.....	16
2.3 .- DE LOS CONGLOMERANTES Y LIGANTES.....	19
2.4 .- DE LOS DRENES SUBTERRÁNEOS.....	20
2.5 .- DE LA LECHADA BITUMINOSA EN FRÍO.....	20
2.6 .- DE LA MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO.....	21
2.7 .- DE LA MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....	22
2.8 .- MATERIALES METÁLICOS.....	23
2.9 .- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.....	24
2.10 .- BALDOSAS HIDRÁULICAS.....	25
2.11 .- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	25
2.12 .- ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.....	25
2.13 .- MADERA.....	25
2.14 .- RELLENOS DE ZANJAS.....	26
2.15 .- 3.21 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE.....	26
2.16 .- MATERIALES PÉTREOS.....	27
2.17 .- TUBERÍAS Y TUBOS.....	28
2.18 .- ELEMENTOS MECÁNICOS.....	29
2.19 .- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.....	30
2.20 .- PINTURAS.....	30
2.21 .- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31
2.22 .- ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	31
3 .- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	31
3.1 .- REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	31
3.2 .- MAQUINARIA Y PLAN DE OBRA.....	32
3.3 .- PRECAUCIONES Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	32
3.4 .- DE LA EJECUCIÓN.....	33
3.5 .- DAÑOS Y PERJUICIOS.....	33
3.6 .- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	33
4 .- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	34
4.1 .- MEDICIÓN.....	34
4.2 .- VALORACIÓN.....	34
4.3 .- ABONO.....	34

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES-



4.4 .-	MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	35
4.5 .-	EXCESOS DE OBRA.....	35
4.6 .-	MEDICIONES POR PESAJE DIRECTO.....	35
4.7 .-	PARTIDAS ALZADAS.....	36
5 .-	UNIDADES DE OBRA (EJECUCIÓN).....	36
5.1 .-	DESBROCE DEL TERRENO.....	36
5.2 .-	EXCAVACIONES Y DESMONTES.....	37
5.3 .-	EXCAVACIONES EN ZANJAS.....	39
5.4 .-	RELLENOS LOCALIZADOS.....	40
5.5 .-	HORMIGÓN HIDRÁULICO.....	41
6 .-	CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (REDES DE INFRAESTRUCTURAS).....	47
6.1 .-	CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO.....	47
6.2 .-	CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO.....	52
7 .-	DISPOSICIONES GENERALES.....	59
7.1 .-	ARTÍCULO 6.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	59
7.2 .-	ARTÍCULO 6.3.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	59
7.3 .-	ARTÍCULO 6.4.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	59
7.4 .-	ARTÍCULO 6.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....	59
7.5 .-	ARTÍCULO 6.6.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	59
7.6 .-	ARTÍCULO 6.7.- PRUEBAS Y ENSAYOS A LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	60



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras correspondientes a este Proyecto.

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan, a lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (en lo sucesivo LCSP) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

En todo caso, el presente Pliego se ajusta a lo establecido en los Art. 123, 124 y 233 del LCSP.

1.2.- DISPOSICIONES GENERALES.

1.1.1 Personal del Contratista

El Contratista designará un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de que será el responsable directo de los trabajos que se ejecuten, el cual, además, podrá actuar como Delegado del Contratista ante la Administración, si así se estima conveniente.

1.1.2 Libro de incidencias

Deberá ser llevado al día por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Constarán en él, todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunas.

1.1.3 Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras del presente Proyecto será de UN (1) AÑO, contado a partir de la fecha de la Recepción de las obras, o el que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, que prevalecerá siempre.

1.1.4 Recepción

Una vez terminadas las obras, se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Ingeniero Director, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor.



Una vez completadas dichas pruebas y efectuadas las correcciones que en su caso hubiese ordenado el Ingeniero Director, se procederán a la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al proyecto o modificaciones posteriores que hubiesen sido debidamente autorizadas, observando lo previsto en el Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

La admisión de materiales o de unidades de obra antes de la recepción, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento. Para la corrección de tales defectos, el Ingeniero Director podrá conceder un plazo al contratista y a la terminación del mismo se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

1.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen el Proyecto y las obras son:

- Documento N^º 1.- Memoria y sus Anejos.
- Documento N^º 2.- Planos.
- Documento N^º 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento N^º 4.- Presupuesto, que estará formado por Mediciones, Cuadros de Precios, Presupuestos Parciales y Presupuesto General.

De estos documentos se consideran contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios.

La Memoria, tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra. El resto del documento es informativo y en consecuencia los datos que se suministran deben aceptarse tan sólo como complementos de la información, que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.4.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego, prevalecerá lo prescrito en este último y en todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales que sean de aplicación.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad correspondiente y éste tenga precio en el Contrato.



En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los documentos contractuales por la Dirección de Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

1.5.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- ❖ **LCSP:** Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
- ❖ **RGCAP:** Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre , B.O.E. de 26 de Octubre de 2.001).
- ❖ **PCAG** Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 de diciembre de 1.970, B.O.E. de 6 de febrero de 1.971, P.C.A.G.).
- ❖ **RC-08** Instrucción para la recepción de Cementos.
- ❖ **EHE-08** Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- ❖ Instrucción E.M. 62 para estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- ❖ **PG-3** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obra de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V. (M.O.P.U.), aprobado por O. M. de 6 de febrero de 1976, B.O.E. de 7 de julio de 1976 (PG-3/75) y las modificaciones sucesivas, en especial la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- ❖ ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.
- ❖ Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- ❖ Orden de 16 de julio de 1987, Instrucción de carreteras 8.2-IC “Marcas viales” (B.OE. de 29 de septiembre de 1987).
- ❖ ORDEN FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carretera de la Red de Carreteras del Estado
- ❖ **PGTA** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974 (B.O.E. de 2,3 y 30 de octubre de 1974).
- ❖ **PGTS** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden de 15/9/1986 del M.O.P.U., B.O.E. de 23 de septiembre de 1986).
- ❖ Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre (B.O.E. de 10 de noviembre de 1995).
- ❖ RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, de 17 de enero de 1997 (B.O.E. de 31 de enero de 1997).



“ MEJORAS EN EL PARQUE DE BOMBEROS DE VALENCIA DE ALCÁNTARA ” N^º Obra: 2024-031-007

- ❖ RD. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ❖ RD Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, modificado por Ley 6/2010 de 24 de marzo.
- ❖ REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ❖ Ley 37/2003 del Ruido, de 17 de noviembre.
- ❖ RD 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ❖ Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ❖ RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ❖ RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- ❖ Ley 5/2010 de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ❖ Normas UNE, DIN, ISO; ASTM, ASME y CEI a decidir por la Dirección Técnica de las Obras a propuesta del Contratista.
- ❖ Normas de Ensayo redactadas por el laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (M.O.P.U.), aprobadas por O. M. de 31 de diciembre de 1958.
- ❖ Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.U.).
- ❖ MV 201-1972. ♡Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Aprobada por Decreto 1324/1972 de 20 de abril (B.O.E. de 31 de mayo de 1972).
- ❖ I.S.A. ♡Instalación de Salubridad Alcantarillado. Aprobada por O.M. de 6 de marzo de 1973, B.O.E. de 17 de marzo de 1973.
- ❖ Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- ❖ Instrucción del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento para Tubos de Hormigón Armado o Pretensado.
- ❖ Recomendaciones del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tubos de Hormigón en Masa (T.H.M. 73).
- ❖ Pliego de Condiciones Técnicas de Jardinería de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid.
- ❖ Normas sobre pinturas del INTA.
- ❖ Norma Técnica n 4 del Canal de Isabel II: ♡Válvulas, Ventosa y Desagües.
- ❖ R.D. 842/2008 por el que se aprueba el reglamento técnico de baja tensión.
- ❖ R.D. 223/2008, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas de seguridad en líneas eléctricas de A.T. y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-AT.
- ❖ Normativa de la Compañía Eléctrica.



- ❖ Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961 y corrección de erratas en B.O.E. de 7 de marzo de 1962).
- ❖ Instrucción por la que se dictan normas para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1962, aprobado por O. M. de 15 de marzo de 1963 (B.O.E. de 2.4.63).

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras a realizar se definen con claridad en los planos y demás documentos del proyecto.

Resumidamente son las siguientes:

- Ampliación de la zona pavimentada actual, ejecutándose en una superficie de 1308.20 m² divididas en 4 zonas, la primera, la de mayor superficie, en la parte norte junto a las traseras del edificio principal y adyacente a la torre de entrenamiento y las pistas de helicópteros, la segunda en la zona sur y también junto a las pistas de helicópteros, la tercera en la entrada peatonal al edificio principal, y la última en las traseras de este edificio.

El pavimento proyectado estará constituido por una solera de hormigón en masa, procedente de central, tipo HMF-25/P-CR/B/20-12/XC4, de 15 cm de espesor mínimo. Se curará con producto filmógeno y la terminación será un fratasado con máquina de hélice.

Irá dispuesta sobre una base de zahorra artificial 0/32 también con 15 cm de espesor mínimo y compactada al 100 % del PM. La

Para su ejecución se desbrozará el terreno existente y se realizará una excavación en explanación para alojamiento del paquete de firme y consecución de las rasantes así como compactación de la superficie.

- Mejora de la iluminación exterior se realizará mediante la instalación, en las fachadas del edificio, de 8 ud de proyectores con lámpara de led de 100 vatios de potencia.
- Mejora de la iluminación exterior se realizará mediante la instalación, en las fachadas del edificio, de 8 ud de proyectores con lámpara de led de 100 vatios de potencia.
- Instalación de un cartel identificativo del parque, que será idéntico al establecido para los demás parques del SEPEI en la provincia.

Estará formado por un cajón de chapa de acero de 3.00x 1.80 m y una chapa con corte de láser con escudo del símbolo de Diputación de Cáceres y las letras de “Bomberos”.



- Además se contempla la ejecución de unos sumideros para recogidas de las aguas de lluvia y su evacuación a los límites del pavimento proyectado.

1.7.- 1.15 COMPROBACION DEL REPLANTEO

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

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

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

1.8.- 1.17 INICIO DE LAS OBRAS

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

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

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

1.9.- 1.18 SEÑALIZACION DE LAS OBRAS



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

1.10.- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS

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

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

1.11.- ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

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

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

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

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

1.12.- PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCION



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

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

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

1.13 .- DAÑOS Y PERJUICIOS

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

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

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

1.14 .- OBJETOS ENCONTRADOS

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

1.15 .- ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES

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

1.16 .- PERSONAL DEL CONTRATISTA

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



1.17.- MEDIDAS DE PROTECCION

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

1.18.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

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

1.19.- TRAMITACIONES OFICIALES

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

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

1.20.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

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

- . Los gastos que origine el replanteo de la obra o su comprobación, así como los replanteos parciales de la misma, los replanteos de detalle y los derivados de ellos, incluso el material necesario y los documentos a redactar.

- . En el caso de rescisión de contrato, serán por su cuenta los gastos de liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, y la limpieza total de las mismas.

- . Los gastos de protección de los acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

- . Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.



. Los gastos de instalación, mantenimiento, conservación y retirada de las instalaciones precisas o aconsejables para el desarrollo de las obras, así como su equipamiento adecuado, tanto con personal como con materiales.

. Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales, balizamientos, protecciones y demás recursos necesarios para la seguridad, tanto externa como interna, de las obras.

. Los gastos de retirada de herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, así como el mantenimiento de un estado de limpieza y decoro de la obra y alrededores afectados durante el periodo de ejecución.

. Los gastos de entibación y agotamiento necesarios.

. Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

. Los gastos de retirada de los materiales rechazados, corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas e inspecciones de la obra.

. Los gastos originados por el personal de vigilancia de la Administración, valorados según tarifas oficiales.

. Los gastos de todo tipo generados por/para la redacción de estudios alternativos, proyectos reformados, modificados o desglosados, mediciones y valoraciones totales o parciales, actas de replanteo, liquidaciones y similares aconsejables para un buen seguimiento de las obras u otras razones estimadas por la Dirección de Obra.

Los gastos de vigilancia temporal o permanente de la Administración, si el desarrollo de las obras da lugar a ello, por incumplimiento de órdenes o mala ejecución de las unidades de las mismas.

1.21.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA

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

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

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

1.22.- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución de las actuaciones contratadas surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por el Director de Obra, podrán realizarse con arreglo a las normas generales de



este Pliego y a las instrucciones que al efecto se dicten por el citado Director, abonándose las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en los Cuadros de Precios.

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

1.23.- OMISIONES / CONTRADICCIONES DEL PROYECTO

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. En caso de contradicciones entre Planos y/o Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo que prescribe este último.

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

1.24.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

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

1.25.- CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO

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

1.26.- PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCION



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

1.27.- RECEPCION DE LAS OBRAS

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

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

1.28.- MEDICION GENERAL DE LAS OBRAS

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

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

1.29.- PLAZO DE GARANTIA

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



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

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

2 .- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1 .- DE LOS SUELOS O TIERRAS.

La tierra o suelo con que se construirán los terraplenes será limpia, desprovista de raíces y en general de productos que puedan perjudicar la buena consolidación y compactación de las mismas.

La Dirección Técnica de la obra podrá desechar aquellos materiales que juzgue no convenientes para la formación de los terraplenes o bien autorizar la disposición de otros materiales.

2.1.1 .- -Terraplenes

Las tierras empleadas en recrecido de arcenes o conformación de terraplenes serán los indicados para cada zona de terraplén según el artículo Artículo 330 del PG-3 en vigor, a saber:

ZONAS	Tipo de suelo			CBR
	S. Seleccionado	S. Adecuado	S. Tolerable	
Coronación	X	X		> 12
Núcleo	X	X	X	> 6
Espaldones (*)	X	X	X	> 3
Cimiento	X	X	X	> 3

(*) Según condiciones de Proyecto y previa autorización por parte de la Dirección de Obra se podrá utilizar suelos de calidad inferior.

Por otra parte, siempre que el terraplén tenga altura inferior a 2 metros, se utilizarán en exclusiva Suelos Adecuados o Seleccionados según el Artículo 330 del PG-3 en vigor. Las principales características de dichos suelos serán las que te refiero a continuación:

PROPIEDADES	
Tamaño Máximo	≤ 100 mm
Cernido Ponderal tamiz UNE 20 mm	> 70 %
Cernido Ponderal tamiz UNE 2 mm	< 80 %
Cernido Ponderal tamiz UNE 0,080 mm	< 35 %
Límite Líquido	< 40
Índice de Plasticidad	IP >4 Si Límite Líquido >30
Contenido en Materia Orgánica	< 1 %
Contenido en Sulfatos Solubles	< 0,2 %

Los suelos a utilizar para la conformación de terraplenes, no serán en ningún caso expansivos o susceptibles al colapso.

Si no se expresa en el Proyecto la Dirección Técnica de la obra, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

La humectación de los materiales a compactar, si fuera necesaria, se efectuará de manera que se logre la incorporación de agua uniformemente a los mismos, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose

proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

El espesor de las tongadas no será en ningún caso superior a 30 cm.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal y como se indica a continuación:

ZONAS	Compactación mínima (s/Dmáx E. Próctor)
Coronación	100 %
Núcleo	98 %
Cimiento	95 %

El Director Técnico de las Obras, podrá especificar justificadamente valores, diferentes a los indicados de las densidades obtenidas después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra. En todo caso los valores del indicados del Índice CBR será el definido con anterioridad siempre en las condiciones de compactación indicadas.

Si el Director Técnico de las Obras, lo juzga oportuno se realizará sobre cada tongada el Ensayo de Carga con Placa (NLT-357).

Al respecto, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT-357 será como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- 1 En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ($E_{v2} \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($E_{v2} \geq 30$ MPa) para el resto.
- 2 En coronación, cien megapascales ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los Suelos Seleccionados y sesenta megapascales ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para el resto.
- 3 En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

El Director Técnico de las Obras, podrá variar, los parámetros definidos con anterioridad, de manera razonada y de acuerdo a las características de los materiales.

2.1.2.- Explanada

Se entiende como explanada la capa que actúa como cimiento del firme. A tal efecto los materiales a utilizar deberán ser Suelo Adecuado o Seleccionado según el Art. 330 del PG-3 en vigor. El espesor de las tongadas no será en ningún caso superior a 30 cm.

Si no se expresa en el Proyecto la Dirección Técnica de la obra, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a



considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

Con respecto a la humectación de los materiales, se procederá tal y como se indica con anterioridad para los terraplenes.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la densidad seca obtenida en el Próctor de referencia.

Los suelos y/o tierras a disponer deberán presentar un valor mínimo del Índice CBR ≥ 12 . Dicho valor de la densidad se entiende, como el correspondiente al 100 % de la densidad máxima de referencia obtenida en el el ensayo Próctor.

Si la Dirección Técnica de la obra, define otro valor de la compactación, el valor del Índice CBR correspondiente a dicha compactación deberá ser mayor o igual a 12.

2.1.3.- Recebo.

Cumplirán las siguientes condiciones:

Granulometría:

El 85 % en peso del material pasará por el tamiz 5 UNE

La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE estará comprendida entre el 10 % y el 25 % en peso.

La totalidad del recebo pasará por el tamiz 10 UNE.

Plasticidad:

Equivalente de arena mayor de 30

El recebo cumplirá la condición de ser no plástico.

2.2.- DE LOS ÁRIDOS.

2.2.1.- Áridos para hormigones.

No contendrá tierra ni materias orgánicas y cumplirán las condiciones que señala la Instrucción EHE.

2.2.2.- Sub-bases granulares.

Los materiales para disponer en la conformación de sub-bases granulares deberán disponer de las siguientes características:

PROPIEDADES

Índice CBR	< 20
C. Desgaste de Los Ángeles	< 35
Índice de Lajas	< 35
Equivalente de Arena	> 30

Índice de Plasticidad

IP <10

Las condiciones referentes a la distribución granulométrica del material responderán a los siguientes conceptos:

- Con carácter fundamental la granulometría que debe presentar el material deberá ser la referida en el Artículo 510 del PG-3 en vigor.
- A tal efecto, el cernido por el tamiz UNE 0,063 mm, será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz UNE 0,25 mm.

En todo caso, el ensayo de referencia para determinar la Densidad Máxima y Humedad Óptima será el Próctor Modificado (UNE 103501).

Con respecto a la humectación de los materiales, se procederá tal y como se indica con anterioridad para los terraplenes.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la densidad seca obtenida en el Próctor de referencia, salvo valor inferior definido por el Director Técnico de la Obra.

El material a disponer deberá presentar un valor del Índice CBR ≥ 12 . Dicho valor de la densidad se entiende, como el correspondiente al 100 % de la Densidad Máxima de referencia obtenida en el el ensayo Próctor Modificado.

Si la Dirección Técnica de la obra, define otro valor de la compactación, el valor del Índice CBR correspondiente a dicha compactación deberá ser mayor o igual a 12.

2.2.3.- Zahorra Artificial

Las zahorras artificiales a disponer, deberán presentar las propiedades y características definidas en el Artículo 510 del PG-3 en vigor, que a continuación se resumen.

Con respecto a la distribución granulométrica de la Zahorra Artificial, estará comprendida entre los husos granulométricos definidos en el artículo 510 del PG-3 en vigor, considerando además que el cernido por el tamiz UNE 0,063 mm, será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz UNE 0,25 mm.

Tipo ZA(*)	Abertura de los Tamices UNE-EN 933-2(mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2



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

Además las zahorras artificiales deberán presentar las siguientes características y propiedades:

PROPIEDADES

% Part. Fracturadas	>50
C. Desgaste de Los Ángeles	< 35
Índice de Lajas	< 35
Equivalente de Arena	> 30
Plasticidad	No

En referencia al ensayo para determinar la Densidad Máxima y Humedad Óptima será el Próctor Modificado (UNE 103501). En este sentido, la humectación de los materiales, se realizará de manera tal que se obtenga una distribución uniforme de la humedad. Procediéndose de igual forma a como se indica con anterioridad para los terraplenes.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la Densidad Seca obtenida en el Próctor de referencia, salvo valor inferior definido por el Director Técnico de la Obra.

2.2.4 .- Piedra machacada.

Condiciones generales:

- El árido procederá de Machaqueo.
- El rechazo por el tamiz 5 UNE tendrá por lo menos el 79 % de elementos machacados, que presentarán dos o más caras de fractura y un coeficiente de desgaste "Los Ángeles" menor de 35.

Se compondrá de elementos limpios y resistentes de uniformidad razonable sin polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

2.2.5 .- Gravilla.

Procederán de machaqueo artificial y cumplirán las condiciones generales de la piedra de machaqueo y tendrán adhesividad suficiente para que no exista peligro de desplazamiento. Si fuese necesario y la Dirección Técnica lo creyese conveniente se empleará activante en la proporción que se indique, sin aumento de precio hasta conseguir la adhesividad necesaria.

En el momento de su utilización, no deberá contener mas del 2% en peso de agua libre. o bien hasta el 4 % si se emplean emulsiones asfálticas.

2.2.6 .- Zahorra reciclada

Las zahorras que provengan de materiales granulares reciclados deberán presentar las propiedades y características definidas en el Artículo 510 del PG-3 en vigor.

2.3 .- DE LOS CONGLOMERANTES Y LIGANTES.

2.3.1 .- Cemento.

El cemento empleado cumplirá las condiciones que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-97), será en general del tipo CEM-I y de la clase resistente 32'5 o superior. No obstante, el Ingeniero Director de las obras podrá determinar las características mínimas exigibles al mismo, dependiendo del tipo de hormigón del que forme parte y de acuerdo con la instrucción de hormigón estructural E.H.E.

2.3.2 .- Betún asfáltico.

Deberá ser homogéneo y estar exento de agua de forma que no forme espuma al calentarse a la temperatura de empleo. Procederá de la destilación del petróleo.

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

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

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

2.3.3 .- Betunes asfálticos fluidificados.

Se entiende por betún fluidificado el producto resultante de añadir con la técnica adecuada al betún un disolvente volátil, procedente de la destilación del petróleo. Será homogéneo, libre de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo, y no presentará signos de coagulación antes de su utilización.

2.3.4 .- Emulsiones bituminosas.

Cumplirán lo especificado en el artículo 214 del PG-3, según redacción del mismo incluida en la Orden Orden FOM/2523/2014, de 14 de diciembre

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

2.3.5.- Morteros.

El árido fino será arena natural o procedente de machaqueo, estará exenta de arcilla, o cualquier sustancia que pueda reaccionar con el cemento y no tendrá materia orgánica y su tamaño será inferior al tamiz n^º 5 UNE.

El agua no producirá fluorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de los morteros, empleando aquellas que la práctica haya sancionado como aceptables.

2.3.6.- Hormigones en masa, armado o pretensado.

Cumplirán con la Instrucción de hormigón estructural E.H.E. El director de las obras podrá exigir las características mínimas y/o idóneas del tipo de hormigón a utilizar en cada unidad de obra.

2.4.- DE LOS DRENES SUBTERRÁNEOS.

2.4.1.- Tubos.

Los tubos a emplear en drenes subterráneos podrán ser de hormigón poroso, fibrocemento, cerámico, plástico o cualquier otro material sancionado por la experiencia. Serán capaces, como mínimo, de filtrar 50 l/m. decímetro cuadrado de superficie y kg/cm² de carga hidrostática. Los tubos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas deformaciones.

2.4.2.- Material filtrante para drenes.

El material filtrante para drenes será árido natural o procedente de machaqueo, arenas escorias suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcillas, marga y otras materias extrañas.

El tamaño máximo no será en ningún caso superior a 76 mm. y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0'08 UNE no rebasará el 5 %.

2.5.- DE LA LECHADA BITUMINOSA EN FRÍO.

Se define como lechada bituminosa la aplicación sobre un pavimento de una suspensión en agua de un mortero bituminoso.

El ligante bituminoso será del tipo EAL-1 o ECL-1.



2.5.1 .- Árido fino.

Es la fracción del árido mineral de la que queda retenida por el tamiz 0'08 UNE y pasa por el 2'5 UNE.

Será arena natural procedente de machaqueo, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña.

Estos áridos estarán constituidos por partículas estables y resistentes cumpliendo los requisitos fijados para áridos a emplear en mezclas bituminosas.

2.5.2 .- Filler.

Es la fracción mineral que pasa por el tamiz 0'08 UNE.

La adhesividad con los ligantes bituminosos será medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74 será superior a 4.

El agua utilizada en la fabricación será potable y no tendrá sales solubles nocivas.

La cantidad de emulsión asfáltica que ha de mezclarse con los áridos debe ser tal que el contenido de asfalto residual sea de 10 al 16 % del peso total de los áridos.

La cantidad de agua para mezclado y fluidificación será entre el 10-20 %. El resto de las características serán las que se definen en el PG-3 del M.O.P.U.

La fabricación de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo; la composición granulometría definitiva de las masas y la cantidad de ligante a emplear se estudiará a la vista de los materiales a utilizar, debiendo ser aprobados por la Dirección Técnica, así como la maquinaria de fabricación, transporte y empleo de la mezcla.

Los áridos se suministrarán en los tipos necesarios para obtener la granulometría apetecida, serán homogéneos para evitar su disgregación al acopiarlos.

2.5.3 .- Acopios.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presente las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo o por inclusión de materiales extraños.

2.6 .- DE LA MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO.

Se define como la combinación de áridos y un ligante bituminoso.

Para realizarla no se necesita calentamiento previo de los áridos. La mezcla se extiende y compacta a la temperatura ambiente. La adhesividad del árido será la definida en el PG-3 del M.O.P.U.

2.6.1 .- Ligante.



El ligante será del tipo ECR-1.

2.6.2.- Filler.

La densidad aparente del filler se comprenderá entre 0'5 gr/cm³.
El coeficiente de emulsibilidad será inferior a 0'6.

2.6.3.- Áridos.

El árido grueso deberá tener un rechazo por el tamiz 5 UNE como mínimo del 75 % en peso de elementos que presenten dos o más caras de fractura.

El coeficiente de calidad en el ensayo de "Los Ángeles" será inferior a 30 en capas de base y a 25 en capas intermedias.

El coeficiente de pulido acelerado será como de 0'45 para tráfico pesado y de 0'40 para los restantes casos.

El árido fino será natural o procedente de machaqueo, exenta de polvo, arcillas y materias extrañas.

2.6.4.- Adhesividad.

El índice de adhesividad de los áridos, será superior a 4, o bien cuando en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo inmersión-compresión, no pase del 25 %.

2.6.5.- Maquinaria.

La maquinaria e instalación a emplear en obra deberá ser aceptada por la Dirección Técnica antes de iniciar la fabricación y empleo de la mezcla.

A la vista de la maquinaria, áridos y ligantes a emplear se efectuarán pruebas que darán la fórmula tipo de trabajo a emplear y que deberá ser aprobada por la Dirección Técnica, así como la temperatura máxima y mínima del calentamiento previo del ligante.

2.7.- DE LA MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.

Es la combinación de áridos y un ligante bituminoso.

Para realizarlas se necesita calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura muy superior a la ambiente, empleando equipos mecánicos en el extendido.

2.7.1.- Las mezclas.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme, la dotación mínima de ligante hidrocbonato, y la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante, se definirán según indicaciones del artículo 542 del PG-3.

Los huecos en la mezcla en tanto por ciento estarán comprendidos para capas de rodadura entre 3 y 5, capas intermedias o de base entre 3 y 8.

La deformación estará entre 2 y 3'5 mm.

Se efectuarán las pruebas necesarias hasta la propuesta de una fórmula de trabajo por parte del Contratista, que deberá ser aprobada por el Director de obra.

2.7.2.- Ligantes bituminosos.

Los ligantes bituminosos serán de tipo: B 20/30, B 40/50, B 60/70 y B 80/100.

2.7.3.- Áridos.

Los áridos serán limpios, sólidos, resistentes, uniformidad razonable y exentos de arcilla u otras materias.

La calidad por ensayo de "Los Ángeles" será de 30 para capas de regularización o base y 25 si se emplea en capas intermedias o de rodaduras.

La adhesividad será superior al 95 % en mezclas abiertas, según la norma NLT-165/75 y que no rebase el 25 % del ensayo, según la norma del ensayo NLT-162/75.

Si el árido se va a emplear en capas de rodadura, tendrá un coeficiente de pulido acelerado superior a 45 centésimas si la capa corresponde a autopistas o carreteras de tráfico pesado y a 40 centésimas para el resto de las vías.

Los áridos y polvo mineral de aportación a utilizar en la fabricación de las mezclas bituminosas seguirán las prescripciones que especifica el PG-3 en sus artículos 542 “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso”, en su redacción aprobada por la Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, según corresponda en cada caso. Las características serán como mínimo las correspondientes a una categoría de tráfico pesado T32.

2.7.4.- Filler.

Será de la granulometría y condiciones fijadas en el apartado 2.6.2.

2.7.5.- Adhesividad.

Será conforme a las condiciones fijadas en el apartado 2.6.2.

2.7.6.- Maquinaria.

Se hará tal como se ha descrito en el apartado 2.6.5.

Se propondrá un equipo de trabajo para la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente, que deberá ser aprobada por el Director de obra.

Se fijarán las temperaturas máximas y mínimas de los áridos y ligantes previas mezclas y puestas en obra.

2.8.- MATERIALES METÁLICOS.

2.8.1.- Acero en redondos para armaduras.

El acero en redondos para armaduras de hormigón, puede estar constituido por alguno de los tipos que se indican:

Barras de alta adherencia (corrugada) de acero con L.E. > 400 N/mm². Tipo B-400S.

Barras de alta adherencia (corrugada) de acero con L.E. > 500 N/mm². Tipo B-500S.

El acero para armaduras deberá cumplir las prescripciones correspondientes de la E.H.E.

2.8.2.- Acero laminado en perfiles, pletinas y chapas.

En general, sus características mecánico-resistentes así como las condiciones a satisfacer, en cuanto a los trabajos de taller y de montaje, especialmente las de soldadura, se ajustarán a las prescripciones de la vigente instrucción para estructuras metálicas E.M.-62 del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

En particular sus características mecánicas fundamentalmente serán:

Resistencia característica a la rotura por tracción comprendida entre 37-45 kg/mm².

Límite elástico característico mínimo 24 kg/mm², para perfiles laminados y chapas de espesor menor de 16 mm. y de 23 kg/mm² para perfiles laminados y chapas de espesores comprendidos entre 16 mm. y 40 mm.

Los perfiles estarán bien calibrados, con los extremos escuadrados y sin rebabas.

2.8.3.- Acero mallas electrosoldadas para armaduras.

El acero empleado en la fabricación de mallas electrosoldadas (mallazo), tendrá un límite elástico igual o mayor de 500 N/mm² y será del tipo B-500 T.

2.8.4.- Almacenamiento.

Todos los aceros se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa o cualquier otro producto que pueda afectar a la adecuada adherencia al hormigón.

2.8.5.- Recepción.

La Dirección Técnica, independientemente de las referencias y certificados de garantía que el proveedor pueda aportar, podrá realizar ensayos de recepción (doblado, rotura de tracción, etc.).

Los aceros en que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechados sin necesidad de someterlas a ninguna clase de prueba.

2.9.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.

2.9.1.- Ladrillos.

Proceden de la cocción de la arcilla y de forma paralelepípeda

2.9.2.- Condiciones generales.

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, textura compacta, capaces de soportar una presión de 200 kg/cm². Carecer de manchas, florescencias, quemados, planos de exfoliación y materias extrañas, sonido claro al ser golpeados e inalterables al agua.



2.9.3 .- Forma y dimensiones.

Los ladrillos pueden ser huecos o macizos. Los huecos pueden ser: dobles y sencillos, las dimensiones son: dobles 25 * 12 * 9 cms. y sencillos 25 * 12 * 4 cms.. Los macizos de dimensiones 25 * 5 cms.

2.10 .- BALDOSAS HIDRÁULICAS.

En general se adaptarán a la clasificación y categorías definidas en el artículo 220 del PG-3.

Tanto las baldosas hidráulicas, de terrazo, las losas y losetas serán de 1^º clase.

La elección del color y de la huella corresponderá a la Dirección Técnica de las obras, así como tamaño y espesor mínimo.

2.11 .- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Se ejecutarán con hormigones de tipo HM de 35 N/mm² de resistencia característica, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm. y cemento Portland de 42'5 N/mm² de clase resistente.

La forma y dimensiones serán las especificadas en los planos y su superficie será lisa y carentes de poros.

2.12 .- ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.

Cumplirán las mismas condiciones que los bordillos. La cara superior presentará la superficie lisa o rugosa a criterio de la Dirección Técnica. Las dimensiones serán las indicadas en los planos o en su defecto las que proponga la Dirección Técnica.

2.13 .- MADERA.

2.13.1 .- Carpintería de taller.

La madera a emplear en construcciones definitivas deberá cumplir las siguientes condiciones:

Proceder de troncos sanos, apeados en sazón sin indicaciones de enfermedades que ocasionen la descomposición del sistema leñoso.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia durante un período mayor de dos años.

No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, hendidura manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

En particular contendrá el menor número posible de nudos.

Tener sus fibras rectas, no reviradas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

2.13.2 .- Carpintería de armar.

La madera destinada a entibaciones, apeos, cimbra, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficiente para ofrecer la necesaria resistencia que ponga a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros.

La madera para encofrados de las obras de fábrica, tendrá el número menor posible de nudos y en general, serán tablas de 2'5 cm. machihembradas y de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar lechada por las juntas.

2.14 .- RELLENOS DE ZANJAS.

Las zanjas para canalizaciones se rellenarán con tres tipos de materiales que denominamos relleno granular, seleccionado y superior.

2.14.1 .- Relleno granular.

El relleno granular forma la cama de asiento de la tubería, con 10-15 cm y la cubre hasta 10-15 cm. por encima de su generatriz superior, según se especifique en la unidad correspondiente o en el plano de detalle.

Podrá ser arena o gravilla de cualquier procedencia o bien zahorras naturales, sin mayor limitación que estar exentas de arcillas y no presentar tamaño superior a 10 mm.

En cualquier caso las muestras de este material deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección Técnica.

2.14.2 .- Relleno seleccionado.

Se entenderá por este producto el procedente de la excavación de la propia zanja, siempre que reúnan las condiciones imprescindibles para la buena trabazón y apisonado a juicio de la Dirección Técnica, o el seleccionado de préstamos para las mismas condiciones.

Este material en ningún caso podrá tener elementos gruesos de dimensión superior a 10 cm., así como raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material que sea perjudicial.

2.14.3 .- Relleno superior.

El relleno superior de las zanjas se efectuará directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a 20 cm.

2.15 .- 3.21 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

Los rellenos localizados de material drenante cumplirán lo especificado en el artículo 421 del PG-3, introducido por la Orden Ministerial de 16 de mayo de 2002.

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.



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

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños. El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

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

Siendo F_x el tamaño superior al del $x\%$, en peso, del material drenante, y d_x el tamaño superior al del $x\%$, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- (a) $F_{15}/d_{85} < 5$;
- (b) $F_{15}/d_{15} > 5$;
- (c) $F_{50}/d_{50} < 25$

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte ($F_{60}/F_{10} < 20$).

Podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el Artículo 422.- “Geotextiles como elemento de separación y filtro” del PG-3.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente: $F_{15} < 1 \text{ mm}$ Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por

la siguiente: $0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$ El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta ($EA > 30$).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el este Plieg

2.16.- MATERIALES PÉTREOS.

Las piedras o fragmentos de roca a emplear en mampostería o encachados deberán cumplir como mínimo, las siguientes condiciones:

Ser homogéneas de grano fino y resistente.

Al ser golpeadas darán sonido claro y fragmentos de aristas vivas al romperse.

Carecerán de grietas, coquetas, módulos y restos orgánicos.

Serán inalterables frente a los agentes atmosféricos, resistentes al fuego y no heladizos.

Tendrán adecuada adherencia al mortero. Su capacidad de absorción de agua, será inferior al 4'5 % en volumen.

Presentarán resistencia suficiente para soportar las cargas a que están sometidas.

2.16.1 .- Bordillos de granito.

Serán homogéneos, de grano fino y uniforme, carecerán de grietas, pelos, coqueras, zonas meteorizadas y restos orgánicos, al golpearlos con martillo darán sonido claro, teniendo adherencia a los morteros.

Estará labrado por tres caras y la terminación de la labra será con bujarda media.

Peso específico neto > 2'5 Tn/m³.

Resistencia a compresión > 1.300 kg/cm².

Coeficiente de desgaste < 0'13 cm.

Resistencia a la intemperie: sometidos a 20 ciclos de congelación no presentarán grietas ni desconchones, ni ninguna alteración visible.

2.16.2 .- Losas de granito.

Cumplirán las mismas condiciones que las especificadas para los bordillos de granito.

2.16.3 .- Adoquines de granito.

Cumplirán las mismas condiciones que las especificadas para los bordillos de granito.

2.17 .- TUBERÍAS Y TUBOS.

2.17.1 .- Abastecimiento de aguas

2.17.1.1 Condiciones generales.

Las tuberías de abastecimiento cumplirán las condiciones generales impuestas en el capítulo del P.G.T.A.

Así mismo las pruebas de recepción en fábrica se atenderán al capítulo 3 del citado pliego.

2.17.1.2 Tubos de fundición dúctil.

Los tubos de fundición dúctil cumplirán los requisitos establecidos en los artículos 2.3, 2.10 y en el capítulo 4 del P.G.T.



Se obtendrán por centrifugado y estarán cementados interiormente con cementos ricos en sílico-aluminatos y barnizados exteriormente después de un revestimiento con una capa de Zn por electro-deposición.

2.17.1.3 Tubos de plástico.

Cumplirán con lo establecido en los artículos 2.22, 2.23 y en el capítulo 8 del P.G.T.

2.17.1.4 Tubos de P.V.C.

El timbraje de los tubos será el especificado en los planos o en su defecto en los cuadros de precios, estos podrán siempre soportar una presión de trabajo superior a la del tramo en la que vayan colocados y cumplirán con todos los requisitos que se establecen en el cuadro 8.4.7a del P.G.T. y en la norma U.N.E. 53112.

Si a juicio de la Dirección Técnica fuese necesario aumentar el timbraje de los tubos, sus características se adaptarán a lo que disponga.

2.17.1.5 Tubos de polietileno.

El timbraje de los tubos será el especificado en los planos o en su defecto en los cuadros de precios, estos podrán siempre soportar una presión de trabajo superior a la del tramo en la que irán colocados y cumplirán con todos los requisitos que se establecen en las normas U.N.E. 53131 y 53133.

2.17.2.- Tuberías de la red de saneamiento.

Se atenderá a lo especificado en el P.G.T.S.

Los tubos de hormigón en masa se fabricarán por procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. La resistencia característica del hormigón será superior a los 275 kg/cm².

Pertenecerán a la serie incluida en los planos o en su defecto en los cuadros de precios. Los espesores los fijará el fabricante en sus catálogos y serán los necesarios para resistir las cargas de aplastamiento.

Los tubos de P.V.C. se fabricarán según norma U.N.E. 53332 y pertenecerán a la serie indicada en los planos o en su defecto en los cuadros de precios.

Los tubos de fibrocemento pertenecerán a la serie incluida en los planos o en su defecto en los cuadros de precios. Cumplirán con la norma U.N.E. 88201.

Los ovoides, serán de hormigón en masa, fabricados por procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. La resistencia característica del hormigón será superior a los 275 kg/cm². Los espesores los fijará el fabricante en sus catálogos y serán los necesarios para resistir una carga final equivalente (aplastamiento) mínima de 3.500 kg/m.

2.18.- ELEMENTOS MECÁNICOS.

2.18.1.- Válvulas compuerta.

Las válvulas compuerta deberán ser de la mejor calidad y marca acreditada.



Muestras de cada tipo o modelo, deberán ser presentadas a la Dirección Técnica para su aceptación.

2.18.2.- Ventosas.

Serán del tipo más idóneo para su conexión y adecuado funcionamiento con la clase de tubería empleada de acuerdo con la experiencia demostrada en obras similares. Las presiones de trabajo serán las correspondientes al tramo de tubería en que estén situadas.

Muestras de cada tipo, procedentes de fabricantes de reconocida solvencia deberán ser presentadas a la Dirección Técnica para su aceptación.

2.19.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

El material a emplear será cloruro de polivinilo (P.V.C.) de alta resistencia a la tracción u otro material que reúna características análogas según criterio de la Dirección Técnica, la cual estudiará las distintas muestras proporcionadas por el constructor seleccionando la que considere más idónea.

Las juntas prefabricadas deberán reunir como mínimo las siguientes características:

Elasticidad suficiente para sufrir sin agrietamiento las deformaciones de la estructura.

Alargamiento mínimo 300 %.

Resistencia a los agentes agresivos igual como mínimo al hormigón en que están embutidas. No ejerciendo influencia física o química alguna sobre él.

Adherencia perfecta al hormigón.

Resistencia mínima a la tracción de 100 kg/cm².

2.20.- PINTURAS.

2.20.1.- Pinturas de imprimación.

La pintura de imprimación a utilizar sobre superficies metálicas, deberá ser fundamentalmente resistente a la corrosión. Podrá ser de tipo "mínio", compuesta de una base de óxido de plomo en vehículo de aceite de linaza o bien con base de cromata de cinz-óxido de hierro y vehículos formados por resinas glicero oftálica y aceite de linaza o bien barniz de resina fenólica. Las superficies metálicas se deberán limpiar cuidadosamente antes de la aplicación de estas pinturas, siendo recomendable en piezas delicadas para equipos mecánicos el chorro de arena.

El espesor mínimo de la capa de imprimación será de 0'03 mm.

2.20.2.- Pintura de acabado.

Las pinturas a emplear en la terminación de las superficies metálicas previamente imprimadas, serán esmaltes sintéticos brillantes de secado al aire, o bien de secado en estufa para aquellas piezas que lo permitan.

Deberán ser de gran resistencia a los agentes atmosféricos y conservar el color y brillo y tener la consistencia suficiente para su aplicación sobre las superficies.



2.21.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se estará a lo dispuesto en el 2.20.1.-REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los residuos estarán identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y sus modificaciones posteriores.

2.22.- ENSAYO DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

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

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

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

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

3.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.1.- REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 229 R.D. Legislativo 3/2011 de Contratos del Sector Público, haciendo constar las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.



El replanteo de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o mojones con las suficientes garantías de permanencia en el tiempo para que, durante la construcción, pueda referirse a ellas la situación de cualquier parte de la obra.

La Dirección de obra podrá realizar u ordenar periódicamente las comprobaciones que crea oportunas al objeto de que las obras se ajusten al Proyecto.

Las operaciones de replanteo se harán en presencia del Contratista o representante legal suyo, levantándose acta que firmarán los representantes de la Administración y Adjudicatario.

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

A partir de la orden de iniciación de los trabajos se abrirá un Libro de Órdenes que permanecerá en la obra y estará sellado por la Administración. En este libro se reseñarán las incidencias y órdenes dictadas, debiendo estar firmadas por la Dirección Técnica.

3.2.- MAQUINARIA Y PLAN DE OBRA.

El adjudicatario deberá presentar previamente a la iniciación de los trabajos el programa de ejecución de las obras así como relación de la maquinaria que va a emplear en las mismas debiendo completar esta a su costa si a juicio de la Dirección Técnica no es suficiente para la buena ejecución se refiere.

El plan de obras deberá ser presentado a la Dirección Técnica para su aprobación, ya que sin ella no se tramitará la primera certificación de obra.

3.3.- PRECAUCIONES Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de las obras procurará reducir al mínimo las molestias que puedan ocasionarse a terceros, cuidando muy especialmente que al suspender el trabajo diario no haya obstáculos de materiales ni maquinaria.

Las obras se balizarán durante su ejecución de acuerdo con las instrucciones que dicte la D.T.

Durante la ejecución de las obras el contratista deberá anular aquellas señales permanentes que se contradigan con las que sea necesario colocar para la realización de las obras, teniendo el contratista que restablecer el balizamiento, a su costa, una vez finalizadas las obras.

Si en algún caso fuese preciso mantener la calzada cortada se mantendrán y colocarán los puntos necesarios de luz viva precisa, aparte del balizamiento reflexivo necesario, para que siempre en cualquier lugar y momento, toda persona o vehículo pueda detectar el peligro existente. El mantenimiento y permanencia de esta luz durante la noche se garantizará por vigilante nocturno que dispondrá de todos los elementos necesarios para su conservación.

Los materiales se acopiarán en calzada únicamente en el momento de su empleo, teniendo que dejarlos totalmente extendidos, consolidados y listos para dar tránsito al finalizar el trabajo diario.



El contratista se hace responsable de cualquier accidente que resulte de balizamiento y señalización de las obras durante la ejecución.

3.4.- DE LA EJECUCIÓN.

La ejecución de las distintas unidades de obras existentes en el proyecto se realizará de acuerdo a los Reglamentos e Instrucciones vigentes. En todo caso se harán según al buen hacer y saber de la experiencia y siguiendo las Instrucciones de la Dirección Técnica si lo cree conveniente.

En todo caso, se estará a lo establecido en el Artículo 238 de la LCSP.

3.5.- DAÑOS Y PERJUICIOS

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

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

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

3.6.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

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

Los gastos que origine el replanteo de la obra o su comprobación, así como los replanteos parciales de la misma, los replanteos de detalle y los derivados de ellos, incluso el material necesario y los documentos a redactar.

En el caso de rescisión de contrato, serán por su cuenta los gastos de liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, y la limpieza total de las mismas.

Los gastos de protección de los acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

.Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

.Los gastos de instalación, mantenimiento, conservación y retirada de las instalaciones precisas o aconsejables para el desarrollo de las obras, así como su equipamiento adecuado, tanto con personal como con materiales.

Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales, balizamientos, protecciones y demás recursos necesarios para la seguridad, tanto externa como interna, de las obras.

Los gastos de retirada de herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, así como el mantenimiento de un estado de limpieza y decoro de la obra y alrededores afectados durante el periodo de ejecución.

Los gastos de entibación y agotamiento necesarios.

Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

Los gastos de retirada de los materiales rechazados, corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas e inspecciones de la obra.

Los gastos originados por el personal de vigilancia de la Administración, valorados según tarifas oficiales.

Los gastos de todo tipo generados por/para la redacción de estudios alternativos, proyectos reformados, modificados o desglosados, mediciones y valoraciones totales o parciales, actas de replanteo, liquidaciones y similares aconsejables para un buen seguimiento de las obras u otras razones estimadas por la Dirección de Obra. También lo serán la dotación y puesta a disposición de la Dirección de Obra o sus representantes, o personal de vigilancia, del material necesario para la realización de las tareas anteriores, considerando como tal los gastos de papelería, imprenta, equipos, elementos y programas informáticos, material de oficina, material de topografía y demás sin especificar directamente relacionados con las tareas indicadas.

Los gastos de vigilancia temporal o permanente de la Administración, si el desarrollo de las obras da lugar a ello, por incumplimiento de órdenes o mala ejecución de las unidades de las mismas.

4 .- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 .- MEDICIÓN.

La medición de las distintas unidades de obra se realizarán conforme se indica en los cuadros de precios.

4.2 .- VALORACIÓN.

El valor de la obra se obtendrá multiplicando dicha medición expresada en sus correspondiente unidad por el precio unitario de la partida correspondiente que figura en los cuadros de precios números 1 y 2.

4.3 .- ABONO.



Las obras se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios números 1 y 2, donde van incluido todos los gastos para la correcta ejecución y terminación.

El abono de obra ejecutada se realizará mensualmente mediante certificación expedida por la Dirección Técnica.

En todo caso, se estará a lo establecido en los Art. 87 y 232 de R.D. Legislativo 3/2011, de Contratos del Sector Público.

4.4.- MEDICIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

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

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

4.5.- EXCESOS DE OBRA

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos del proyecto o de sus reformas autorizadas (ya sea por verificar mal la excavación, por error, o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra. Si a juicio del Ingeniero Director, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacer nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte el Ingeniero Director (relleno con mampostería, hormigón, inyecciones de lechada de cemento, etc.), sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Sin embargo los excesos de obra que el Ingeniero Encargado defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato. Cuando ello no sea posible, se establecerán los oportunos precios contradictorios.

4.6.- MEDICIONES POR PESAJE DIRECTO

Cuando por alguna unidad de obra, se indique en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Ingeniero Director las básculas o instalaciones



necesarias, debidamente contrastadas para efectuar las mediciones por peso requeridas, su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Ingeniero.

4.7.- PARTIDAS ALZADAS

Las "partidas alzadas a justificar" se abonarán a la terminación de la obra que se hace referencia y a los precios del Cuadro de Precios N° 1 aplicados a las unidades de obra que realmente hayan sido realizadas.

Las de "abono integro" se abonarán al Contratista por su importe total, al finalizar la unidad de obra a que se refieran.

5.- UNIDADES DE OBRA (EJECUCIÓN)

Seguidamente, en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del proyecto, respecto a su ejecución, medición y abono de las mismas.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole, que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuesto; en segundo término a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas y trabajos análogos y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga el Ingeniero Director.

5.1.- DESBROCE DEL TERRENO

5.1.1.- Definición.

El desbroce del terreno consiste en extraer de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, basura, o cualquier otro material indeseable a juicio del Ingeniero Director.

Su ejecución incluye las operaciones de remoción de materiales y retirada de los mismos.

5.1.2.- Remoción de los materiales del desbroce

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar cualquier tipo de daños a terceros de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellanarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajusta a la del terreno existente



5.1.3 .- Medición y abono

Serán de abono solamente los desbroces especificados en el proyecto u ordenados por el Ingeniero Director, no siéndolo los que el Contratista efectúe por propia conveniencia. En el primer caso los desbroces se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente efectuados de acuerdo con las mediciones efectuadas después de los trabajos.

5.2 .- EXCAVACIONES Y DESMONTES

5.2.1 .- Excavaciones en desmontes

Las obras de excavación, se ajustarán a las alineaciones, pendiente, dimensiones y demás información contenida en los Planos, el Presente Pliego, replanteos definitivos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director

Toda excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón excepto si fuese ordenado por el Ingeniero Director, y sea no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Si durante el proceso de la obra, el Ingeniero Director estima necesario o conveniente modificar los taludes pendientes o dimensiones de dichas excavaciones respecto de las indicadas en los Planos, estos cambios han de realizarse sin que el Contratista tenga, por ello, derecho a una compensación adicional sobre el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios; solamente tiene derecho al abono de la excavación realmente efectuada por esta causa

El Contratista ejecutará cuantas zanjas de desagüe sean necesarias, para evitar que las aguas de lluvia o las que broten en el terreno, se almacenen en las excavaciones. Si fuera necesario establecer agotamientos, estos serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen, excepto que para alguna unidad determinada se indique específicamente en el presente Pliego.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones se removerá salvo prescripciones en contrario del Ingeniero Director, y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables o donde ordene el citado Ingeniero. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados, cuando estos sean utilizables para otras unidades de obra, y la no empleada se transportará a vertedero autorizado.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación y sean aptos para otras unidades de obra, se transportarán directamente a las zonas de utilización o a las que, en su defecto, señale el Ingeniero Director. Los productos sobrantes o no utilizables, se transportarán a lugares convenientes (caballeros) elegidos por el Ingeniero Director, debiendo ser convenientemente extendidos. En ningún caso se le rechazará algún material excavado sin previa autorización del citado Ingeniero.



Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca en la superficie que quede al final de dicha excavación. En general, estas excavaciones se iniciarán por la parte superior, en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados anteriormente.

El Ingeniero Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos. Por el contrario la autorización, en su caso no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos

La ejecución de la excavación se hará en cualquier caso con medios mecánicos, adecuados a las características del terreno, refinándose los taludes y la plataforma de la misma.

La excavación en desmante se abonará con el precio correspondiente del Cuadro de Precios por los metros cúbicos (m³) realmente excavados medidos por diferencia entre los perfiles transversales iniciales, tomadas inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los finales tomados inmediatamente después de finalizar los mismos. El precio comprende la excavación en cualquier terreno y en cualquiera que sea el método necesario para efectuar la excavación.

5.2.2.- Excavaciones en ubicación y cimientos

Se considera de aplicación lo preceptuado en el apartado 5.2.1., con los complementos siguientes:

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá el Ingeniero Director ordenar las entibaciones correspondientes que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda existir aumento sobre los precios de excavación estipuladas en el Proyecto.

Por otra parte el Constructor está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, sin esperar a indicaciones concretas del Ingeniero Director, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo aconseje; siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales que pudieran producirse.

La excavación para cimientos se profundizará hasta el límite y en la forma que fije el Ingeniero Director, a fin de que las obras insistan sobre terreno suficientemente firme; sin que por esta causa, puedan sufrir alteración los precios del Cuadro de Precios Nº 1 aplicables

El Contratista queda obligado a verificar por su cuenta todos los agotamientos y desviaciones de las aguas de cualquier procedencia que fueren, que pudieran encontrarse en las zanjas y terrenos en que las fábricas hayan de incidir; así como a desviar las corrientes y aguas pluviales que pudieran presentarse, entendiéndose que el importe de estos trabajos y operaciones se haya comprendido en los precios adoptados para las distintas fábricas y excavaciones cualquiera que sea la dificultad y el gasto que representan los agotamientos o las operaciones y trabajos a que dé lugar la presencia de humedades o aguas en el terreno en que se levantan las obras.



Las superficies de cimentación se limpiarán de todo el material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de efectuar el hormigonado de aquellos y previa autorización del Ingeniero Director.

Deberán macizarse completamente, bien con tierras completamente consolidadas, bien con gravas y arcillas u otros materiales en la forma que ordene dicho Ingeniero Director, los espacios que queden entre las paredes, de las zanjas y las de las fábricas cuando estas no deban incidir sobre aquellas.

Si del reconocimiento practicado al abrir las zanjas, resultase la necesidad o conveniencia del variar el sistema de cimentación propuesto. El Ingeniero Director podrá formular los proyectos respectivos sobre los cuales deberá recaer la aprobación superior.

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles transversales iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los finales tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Los volúmenes resultantes de las mediciones indicadas en el apartado anterior se abonarán con el precio correspondiente del Cuadro de Precios n^º 1. El precio es aplicable a cualquier tipo de terreno y cualquiera que sea el método necesario para efectuar la excavación

5.3.- EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se considera de aplicación lo preceptuado en el apartado 5.2.1. y 5.2.2. anteriores, con los complementos siguientes

Se efectuarán las zanjas con las alineaciones y desniveles previstos en los planos del Proyecto, replanteos definitivos o con las modificaciones que en su caso indique el Ingeniero Director.

La apertura de la zanja podrá efectuarse con medios mecánicos o manuales, pero en el primer caso, el fondo de la zanja se refina a mano para recibir la capa de asiento de la tubería.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. En caso de hacer la excavación con más anticipación, deberá dejarse la rasante veinte (20) centímetros más alta de lo necesario y completarla poco antes de la colocación de aquella.

Si en el fondo de la rasante quedan al descubierto piedras sueltas, rocas, etc., se continuará la excavación hasta poderlas retirar de la zanja.

Cuando por su naturaleza y a juicio del Ingeniero Director el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad de los tubos o piezas especiales, deberá procederse a su compactación por los procedimientos que se indique. Si por el



contrario los materiales del fondo de la zanja, fuesen deleznable, blandos o inadecuados, se retirarán de la misma en igual forma y condiciones que la excavación normal.

El material de excavación se apilará suficiente alejado del borde de la zanja una vez colocada la tubería.

Los alojamientos o nichos para las uniones de tubos tanto en fondo como en paredes de zanja, se realizarán de las dimensiones necesarias para la adecuada colocación de la junta correspondiente.

Estos nichos no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos, y a medida que se vaya verificando esta operación, para asegurar su posición y conservación correcta

En el caso de que la zanja cortase el nivel freático y la cuantía de las aportaciones en el interior de la misma hiciese necesario el agotamiento, se procederá a esta operación que se mantendrá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que había sido abierta.

La medición se efectuará de acuerdo con una sección trapezoidal cuyas bases vienen definidas en las secciones tipo de los planos y cuya altura o profundidad de zanja vendrá dada por la cota roja de los perfiles longitudinales del Proyecto en su caso con las correcciones consiguientes al replanteo definitivo del trazado.

El abono se efectuará por metros cúbicos (m³) y de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios n.º 1 en el que se hallarán comprendidas todas las partidas necesarias para la completa terminación de la obra.

El precio es aplicable a cualquier tipo de terreno y cualquiera que sea el método de excavación que haya de utilizarse.

5.4.- RELLENOS LOCALIZADOS

Se define como relleno localizado, la extensión y compactación de materiales pétreos o terrosos procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los grandes equipos de maquinaria.

Los suelos a emplear serán solo adecuados o seleccionados y en general deberán reunir las condiciones impuestas en el Artículo 3.1

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él, el mismo grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, procediendo incluso



a la desecación por oreo, o por adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ejemplo, cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada en ningún caso será inferior al mayor del que posean los terrenos o materiales adyacentes, a su mismo nivel y siempre igual o superior al 100% del ensayo Proctor modificado.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Sobre las capas ejecutadas debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

5.4.1 .- Rellenos en zanjas para tuberías.

No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias sobre la conducción y lo autorice el Ingeniero Director.

Sin embargo, si teniendo en cuenta las características de la tubería, existe el peligro de flotación en el caso de llenarse las zanjas por fuertes lluvias o por agua fríasica, deberá efectuarse un relleno parcial de las mismas hasta contrarrestar este peligro, pero teniendo en cuenta de que si al efectuar las pruebas correspondientes no resultasen satisfactorias todas las maniobras de excavar de nuevo el relleno o su posterior colocación correrán por cuenta del Contratista.

Tanto el relleno de arena, como el relleno seleccionado de productos de excavación, se realizarán cuidadosamente por tongadas no mayores de (15) centímetros de espesor, las cuales se compactarán con mecanismos, hasta que la tubería esté cubierta por un espesor mínimo de cincuenta (50) centímetros. Se pondrá especial cuidado en la compactación de los flancos del tubo.

La superficie del relleno de arena para asiento de la tubería estará perfectamente enrasada con una tolerancia no superior a un (1) cm en la longitud del tubo, de forma que permita que estos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de su generatriz inferior, salvo en las zonas de juntas.

Para los excesos de excavación se efectuará un relleno de arena de características similares a la de la capa de asiento.

Los rellenos se medirán por metro cúbico (m³) compactado, adaptando los perfiles teóricos de zanja de los planos a los datos del terreno resultantes de los replanteos definitivos. El abono se efectuará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios N^º 1, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

En dicho precio están incluidos todos los materiales equipo y operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de referencia.

5.5 .- HORMIGÓN HIDRÁULICO

Para su mejor empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

- HM-15.- Resistencia característica: 15 N/mm²
- HM-17,5.- Resistencia característica: 17,5 N/mm²
- HM-20.- Resistencia característica: 20 N/mm²
- HA-25.- Resistencia característica: 25 N/mm²
- HA-30.- Resistencia característica: 30 N/mm²
- HA-35.- Resistencia característica: 35 N/mm²

Las resistencias mínimas características que se indican en el cuadro anterior para los distintos hormigones corresponden a probetas de veintiocho (28) días de edad.

El Contratista está obligado inexcusablemente a conseguir las resistencias mínimas características señaladas para cada tipo de hormigón, para lo cual además de la adecuada dosificación y clasificación de los áridos, empleará la cantidad de cemento necesaria para obtenerla. Si esta cantidad de cemento fuese superior a la mínima exigida en la definición del hormigón, el Contratista no tendrá derecho a reclamar un precio distinto al que para cada hormigón se asigna en el Cuadro de Precios N^º1 de este Proyecto.

Para los hormigones realizados en obra, independientemente de la resistencia característica de proyecto, el hormigón deberá asimismo cumplir con los requisitos de limitación del contenido de agua y cemento indicados en la EHE - 08.

La relación agua-cemento máxima utilizada será $a/c = 0,55$ y el contenido mínimo de cemento será 300 kg/m³. para los hormigones que no se encuentre en contacto con el terreno.

En los hormigones en contacto con el terreno, el contenido mínimo en cemento de los hormigones en masa será de 250 kg/m³, y en los hormigones armados 325 kg/m³.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

Se elegirán dosificaciones reducidas de cemento (clinker) y cementos de bajo calor de hidratación, es decir pobres en aluminato y silicato tricálcicos. Se utilizarán cementos con menor cantidad de clinker en su composición (subtipos B preferibles a subtipos A).

A igualdad de lo demás, los que menor clase resistente exhiban entre las extremas 52,5 R a 32,5 R.

Dosificación en obra

- Cemento:

La dosificación se hará siempre por peso; no obstante para obras de menos importancia y en especial con hormigones HM <15, se podrá dosificar por sacos enteros o medios sacos, si así la autoriza el Ingeniero director.

- Áridos:

La dosificación será normalmente en peso, no obstante en los hormigones HM <15, podrá efectuarse por volumen, si así lo autoriza el Ingeniero Director.



Dosificación y composición

La zona granulométrica en la que varia el árido compuesto incluido el cemento, necesario, para la determinación de las resistencias características mínimas, correspondientes a cada tipo de hormigón según lo especificado en 4.7.3. así como las dosificaciones de los distintos componentes, se obtendrán a partir de los correspondientes ensayos de laboratorio. Estos se efectuarán con la debida antelación a los trabajos de hormigonado, para tener en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

Si como consecuencia de estos estudios, se utilizase otra dosificación de áridos o cemento, distinta de la teórica prevista para la confección de los precios de hormigones del proyecto, el Contratista no tendrá derecho a modificación alguna en aquellos, abonándose en cualquier caso los estipulados en el Cuadro de Precios N^º 1.

Respecto a la consistencia, se empleará en general la consistencia seca para los hormigones vibrados, y la plástica para los picados con barra

Elaboración del hormigón

La elaboración del hormigón se realizará mecánicamente, de acuerdo con las normas corrientemente usadas en la buena construcción y tratando de conseguir una masa homogénea y con grano perfectamente envueltos por el aglomerante.

El tiempo amasado no sería inferior a un (1) minuto en hormigoneras con capacidad igual o menor a setecientos cincuenta litros (750 l.). En las de mayor capacidad el tiempo mínimo se incrementará en quince (15) segundos por cada setecientos cincuenta litros (750 l.) o fracción.

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

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasado será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación en contra del Ingeniero Director se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) de agua requerida por el amasado, a continuación se añadirá simultáneamente, el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso, completándose la dosificación del agua en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s.) ni superior a la tercera parte (1/3) del periodo de batido, contado a partir de la introducción del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de los hormigones no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

Puesta en obra del hormigón

5.5.1.1 Puesta en obra del hormigón en masa

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora y media (1.5 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. En ningún caso se tolerará la



colocación en obra de masas que acusen en principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre de hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m.); quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, arrojarlos, o hacerlo avanzar más de un metro (1m.) dentro de los encofrados.

5.5.1.2 Puesta en obra del hormigón armado

Se considera de aplicación todo el apartado anterior con las siguientes ampliaciones:

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

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

5.5.2.- Compactación del hormigón

En general la compactación, se efectuará por vibración, con elementos lo suficientemente revolucionados y energéticos para que actúen en toda la tongada de hormigón. Solamente en casos de poca importancia y con la aprobación del Ingeniero Director podrá efectuarse la compactación por apisonado o picado con barra.

La compactación se continuará especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que la pasta refluya por la superficie.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberían sumergirse longitudinalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón, la aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s)

5.5.3.- Interrupción del hormigado

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero el suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes del hormigonado fresco, se extenderá una lechada de cemento.



5.5.4.- Ejecución de juntas en el hormigón

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones del Ingeniero Director.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de comprensión y donde sus efectos sean menos perjudiciales; en especial se procurarán alejar de las zonas de fuertes tracciones. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiendo si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

5.5.5.- Curado del hormigón

Durante el proceso del fraguado y endurecimiento del hormigón, deberá mantenerse la humedad del mismo.

Una vez endurecido lo suficiente para que no se deslave con el agua, se regarán las superficies con la frecuencia necesaria, manteniendo la humedad mediante arpilleras, esterillas u otros tejidos de alto poder de retención de la misma, durante cinco días (5 d.) como mínimo.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Ingeniero Director podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias consistentes

5.5.6.- Limitaciones en la ejecución del hormigón

5.5.6.1 Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, con norma general siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0° C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9) de la mañana (hora solar) sea inferior a (4° C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el limite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

Con hormigones de cemento Pórtland, los límites de temperaturas, fijados en los dos primeros párrafos de este artículo podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C) si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico en la proporción suficiente.

Si no se puede garantizar la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecta al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las



resistencias alcanzadas; preparando con la misma mezcla, una serie de probetas que se conservarán junto a los elementos hormigonados y en las mismas condiciones de curado.

5.5.6.2 Tiempo caluroso

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de media hora, las medidas oportunas para que no se coloque en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesta en obra deberá mantenerse entre 5° y 32°, para lo cual el Contratista deberá de tomar todas las precauciones necesarias tales como el riego de los áridos, enfriamientos del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra del Ingeniero Director. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30° C.

5.5.7.- Control de calidad del hormigón

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado.

El Ingeniero Director podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportuno en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que permita obtener unos resultados fiables.

Con carácter general se realizarán los siguientes ensayos con frecuencia no superior a los 50 m³ de hormigón colocado.

a) Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.

b) Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.

c) Toma de muestras.

En aquellas partes o unidades de obra que el Ingeniero Director estime oportuno por su importancia, se tomarán diariamente y mientras dure el hormigonado, dos series de seis probetas cada una, para romper una de ellas a los (7) siete días y la otra a los veintiocho días (28).

Estas probetas se tomarán de una masa cualquiera de la hormigonera y se conservarán en condiciones análogas al hormigón colocado en obra, hasta el envío al Laboratorio que designe el Ingeniero Director. Todas las probetas llevarán marcadas la fecha y la obra a la que pertenecen.

d) Ensayos de roturas:

Si la resistencia característica obtenida de las series de probetas, fuese inferior, en un veinte (20) por ciento a la especificada, se procederá a extraer probetas de la misma estructura, si ello fuese factible y siempre que dicha extracción no comprometa la estabilidad



o resistencia de la misma. Si estas últimas también dan análogas resistencias, la obra será rechazada y demolida, no procediendo su abono.

Si la resistencia característica de la serie de probetas tomadas durante el hormigonado, diese valores comprendidos entre el diez (10) y el (20) por ciento por defecto, respecto a los de proyecto, el Ingeniero Director juzgará si puede aceptarse la obra. En caso afirmativo, se realizará el periodo de garantía de la estructura, al final del cual se decidirá según el comportamiento de la misma, la aceptación definitiva o su demolición y posterior reconstrucción. Estos últimos trabajos serían realizados íntegramente por cuenta del Contratista.

e) Comprobación de volúmenes y pesos de los componentes, así como del hormigón. En caso de cambiar el tipo de los elementos constitutivos o tipo de instalación de hormigonado, se determinarán, antes del comienzo de este, las necesarias proporciones, granulometría, etc

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

6.1.- CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

6.1.1.- Transporte y distribución de los materiales

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

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

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

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



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

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

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

6.1.2.- Zanjas para el alojamiento de las tuberías

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

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

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

6.1.3.- Anchura de las zanjas

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

6.1.4.- Apertura de las zanjas



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

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

6.1.5.- Realización de la zanja

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

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

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

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

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

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

6.1.6.- Acondicionamiento de la zanja, montaje de tubos y rellenos

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

Estables:



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

Inestables:

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

Excepcionalmente inestables:

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

6.1.7.- Acondicionamiento de la zanja

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

Terrenos estables:

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

Terrenos inestables:

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

Terrenos excepcionalmente inestables:

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

6.1.8.- Montaje de los tubos

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

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



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

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

6.1.9 .- Relleno de la zanja

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

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

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

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

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

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

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

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción.

Por otra parte la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del Proyecto.

Pruebas por tramos

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

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en



condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

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

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

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

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

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

6.1.10 .- Revisión general

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

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

6.2 .- CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO

6.2.1 .- Transporte y distribución de los materiales

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

Al proceder a la descarga, conviene hacerlo de tal manera que los tubos no choquen entre sí o contra el suelo. Se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que los tubos queden apoyados sobre puntos rígidos aislados. Tanto en el transporte como en el apilado de los tubos se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en el que se piensen depositar los productos



procedentes de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, empleo de explosivos, tráfico de maquinaria...

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

6.2.2.- Zanjas para el alojamiento de las tuberías

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

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

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

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

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



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

El relleno de las excavaciones complementarias ejecutadas por debajo de la rasante se realizarán dejando una rasante uniforme. Se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de 2 cm. Se evitará siempre el empleo de tierras inadecuadas.

Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas, y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava, los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

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

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

6.2.3.- Montaje de tubos y relleno de zanjas

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

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

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



Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo..., y se realizará su montaje, centrado y alineado, conseguido lo cuál se procederá calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para proceder al relleno de la zanja.

Cada tubo se centrará perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con una pendiente superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente (en el caso que no sea posible, se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deslizamiento de los tubos). Si es preciso reajustar algún tubo, se levantará el relleno y se acometerá de nuevo el proceso como si se tratase de su primera colocación.

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

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

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

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

6.2.4 .-

Juntas

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuenta las solicitudes internas y externas a que va a estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica... así como la agresividad del terreno y cualquier agente que pueda alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Cuando las juntas sean rígidas y tengan limitados sus movimientos, no se terminarán hasta que no haya un numero suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en planta y rasante.

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



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

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

6.2.5.- Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas

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

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

Los apoyos, salvo prescripción contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean accesibles para su reparación. Si se utilizan en las sujeciones barras de acero o abrazaderas metálicas, serán galvanizadas o haber estado sometidas a un tratamiento antioxidante, procediendo incluso a pintarlas y embeberlas en el hormigón. No está permitido el empleo de soluciones que se puedan desplazar, como tacos de madera o piedras.

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

6.2.6.- Obras de fábrica

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



6.2.7.- Lavado de tuberías

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

6.2.8.- Pruebas de la tubería instalada

PRUEBAS PRECEPTIVAS

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

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

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

PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

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

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

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

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

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



dirección, piezas especiales, etc.. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

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

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

PRUEBA DE ESTANQUIDAD

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

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

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

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

$$V = K * L * D$$

siendo:

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de pruebas, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = coeficiente que depende del material de la tubería.

Los valores de K se toman según la siguiente tabla:

Hormigón en masa K = 1,00

Hormigón armado con o sin camisa K = 0,40

Hormigón pretensado K = 0,25

Fibrocemento K = 0,35

Fundición K = 0,30

Acero K = 0,35

Plástico K = 0,35



7.- DISPOSICIONES GENERALES

7.1.- ARTÍCULO 6.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante todo el plazo de ejecución, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Cuando existan excavaciones abiertas, deberá señalizarse su ubicación con luces fijas e intermitentes durante la noche con balizas durante el día. Además, deberá protegerse con barandillas móviles en los lugares de tránsito de personas o animales.

En todos los lugares donde se trabaje, aparecerán señales indicadoras de peligro, máquinas en movimientos, salida de camiones, etc., además de las establecidas por el M.O.P.U. o por otros organismos.

7.2.- ARTÍCULO 6.3.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Además de las disposiciones a que se hace referencia en este Pliego, será de aplicación la legislación general de obligado cumplimiento, y en particular, la contenida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Es obligación del contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena realización, construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que sin apartarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección Técnica con derecho a reclamación del contratista ante el Organismo competente, dentro del término de los diez días siguientes de haberse recibido la orden.

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

7.3.- ARTÍCULO 6.4.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Se registrá por las disposiciones marcadas en los Art. 245 y 246 de la LCSP

7.4.- ARTÍCULO 6.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

El plazo de ejecución de las obras es el que figura en la Memoria, y el período de garantía será de un año, o el establecido en el Pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato, durante el cual el contratista está obligado a subsanar los posibles defectos que aparezcan en las obras e instalaciones.

7.5.- ARTÍCULO 6.6.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.



La recepción de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 243 de la LCSP.

7.6.- ARTÍCULO 6.7.- PRUEBAS Y ENSAYOS A LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se comprobará que todas las instalaciones funcionan adecuadamente, que las conducciones transportan el caudal calculado, sin pérdidas a lo largo de su trazado.

Cáceres, a la fecha de la firma electrónica

HERNANDEZ MARTIN JUAN JOSE -
DNI 12361645L

Fdo.: JUAN JOSÉ HERNÁNDEZ MARTÍN
 Ingeniero técnico de Obras

Firmado digitalmente por:
 HERNANDEZ MARTIN JUAN JOSE - DNI 12361645L
 ND: CN = HERNANDEZ MARTIN JUAN JOSE - DNI 12361645L C = ES O = DIPUTACION DE CACERES OU = CERTIFICADO ELECTRONICO DE EMPLEADO PUBLICO, SERVICIO DE INGENIERIA
 Fecha: 2024.07.17 13:27:41 +02'00'