

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	8
1.1	OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	8
1.2	CONDICIONES GENERALES.....	8
1.2.1	DIRECCIÓN DE OBRA	8
1.2.2	REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	9
1.2.3	DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.....	10
1.2.4	CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS	11
1.3	DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	12
1.3.1	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN	12
1.3.2	PLANOS.....	12
1.3.3	PLANOS ADICIONALES	12
1.3.4	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN 13	
1.3.5	PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE	13
1.3.6	DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....	14
1.4	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	18
1.4.1	DEFINICIÓN.....	18
1.4.2	PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	18
1.4.3	ORGANIZACIÓN.....	18
1.4.4	PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS	19
1.4.5	CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS.....	19
1.4.6	PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).....	21
1.4.7	ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	22
1.4.8	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.....	23
1.4.9	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA 23	
1.5	OTRAS PRESCRIPCIONES	24
1.5.1	PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES	24
1.5.2	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	24
1.5.3	SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	25

1.5.4	DAÑOS OCASIONADOS	25
1.5.5	ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA 26	
1.5.6	SUBCONTRATOS.....	26
1.5.7	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	26
1.5.8	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.....	26
1.5.9	GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.....	27
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	27
2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	27
2.2	ZANJAS	27
2.3	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	28
2.4	POZOS DE REGISTRO.....	28
2.5	ALIVIADEROS	28
2.6	BOMBEOS.....	29
3	ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	29
3.1	GENERALIDADES.....	29
3.1.1	ORIGEN DE LOS MATERIALES.....	29
3.1.2	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	29
3.2	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES.....	31
3.2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	31
3.2.2	ORIGEN DE LOS MATERIALES.....	31
3.2.3	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	31
3.2.4	CONTROL DE CALIDAD.....	33
3.3	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS Y APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS.....	33
3.3.1	MATERIALES PARA APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS	33
3.3.2	MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS Y COBERTURA DE TUBERÍAS ENTERRADAS	35
3.4	MATERIALES A EMPLEAR EN FABRICACIÓN DE MORTEROS Y HORMIGONES 36	
3.4.1	ARIDOS.....	36
3.4.2	CEMENTOS.....	38

3.4.3	AGUA	41
3.4.4	ADITIVOS.....	43
3.5	MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA Y ESCOLLERA.....	44
3.5.1	DEFINICIÓN.....	44
3.5.2	MATERIALES.....	44
3.6	MADERA.....	44
3.6.1	CONDICIONES GENERALES.....	44
3.6.2	FORMA Y DIMENSIONES	45
3.7	ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.....	45
3.7.1	ACERO EN ARMADURAS	45
3.7.2	ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METALICAS	46
3.7.3	ALAMBRE PARA ATAR	47
3.7.4	FUNDICION DÚCTIL.....	47
3.8	ENCOFRADOS	48
3.8.1	DEFINICIÓN.....	48
3.8.2	TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS.....	48
3.8.3	CONTROL DE CALIDAD.....	49
3.9	TUBERÍAS DE SANEAMIENTO	49
3.9.1	GENERALIDADES	49
3.10	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	49
3.10.1	DEFINICIÓN.....	49
3.10.2	MATERIALES.....	49
3.10.3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS.....	49
3.10.4	JUNTAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN	50
3.10.5	CONTROL DE CALIDAD.....	50
3.11	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.....	50
3.12	ELEMENTOS METÁLICOS.....	51
3.12.1	GENERALIDADES	51
3.12.2	CADENAS DE SEGURIDAD	51
3.12.3	PASAMANOS Y BARANDILLAS	51
3.13	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.....	51
3.13.1	GENERALIDADES	51
3.13.2	MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO.....	52
3.14	MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES	52

3.14.1	GENERALIDADES	52
3.14.2	SUBBASES Y BASES GRANULARES	52
3.14.3	LIGANTES BITUMINOSOS	54
3.14.4	ARIDOS A EMPLEAR EN CAPAS BITUMINOSAS	55
3.15	MATERIALES ELASTOMÉRICOS	57
3.15.1	CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS	57
3.16	GEOTEXTIL	58
3.17	IMPERMEABILIZANTES	59
3.17.1	CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR	59
3.17.2	PINTURAS DE IMPRIMACION	59
3.17.3	MASTIC A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE	59
3.17.4	EMULSIONES ASFALTICAS COLOIDALES	60
3.17.5	ARMADURAS SATURADAS DE PRODUCTOS ASFALTICOS	60
3.17.6	LAMINAS IMPERMEABLES	60
3.17.7	MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO	61
3.18	RESINAS EPOXI	62
3.18.1	DEFINICION	62
3.18.2	MATERIALES	62
3.18.3	TIPO DE FORMULACION	62
3.18.4	ALMACENAJE Y PREPARACIÓN	62
3.19	MORTEROS EPOXI	63
3.19.1	DEFINICION	63
3.19.2	MATERIALES	63
3.19.3	DOSIFICACION	63
3.19.4	FABRICACION	64
3.20	COMPUERTAS, VÁLVULAS Y ELEMENTOS ACCESORIOS DE ALIVIADERO ..	64
3.21	IMPRIMACIONES Y PINTURAS	73
3.22	MATERIALES ELÉCTRICOS	73
3.22.1	NORMATIVA	73
3.22.2	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIONES	73
3.23	MATERIALES PARA PLANTACIONES	115
3.23.1	SUELO Y TIERRAS FÉRTILES	115
3.23.2	FERTILIZANTES Y ENMIENDAS	117

3.23.3	ELEMENTOS VEGETALES	118
3.24	MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES	120
3.24.1	MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS).....	120
3.24.2	MATERIALES ACOPIADOS.....	120
3.25	OTROS MATERIALES	120
4	DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	121
4.1	CONDICIONES GENERALES.....	121
4.1.1	COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO	121
4.1.2	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS	122
4.1.3	ACCESO A LAS OBRAS.....	128
4.1.4	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	130
4.1.5	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	131
4.2	TRABAJOS PREVIOS.....	141
4.2.1	DESPEJE Y DESBROCE.....	141
4.2.2	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA	142
4.2.3	DEMOLICIÓN DE FIRMES.....	142
4.2.4	MEJORA DEL TERRENO	143
4.3	EXCAVACIONES	144
4.3.1	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.....	144
4.3.2	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	147
4.3.3	SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS.....	149
4.4	RELLENOS	158
4.4.1	TERRAPLENES	158
4.4.2	RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA LA PROTECCIÓN Y COBERTURA DE TUBERÍAS	162
4.4.3	RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA.....	165
4.4.4	BASE GRANULAR	167
4.5	HORMIGONES	168
4.5.1	DEFINICIÓN.....	168
4.5.2	TIPOS DE HORMIGÓN.....	168
4.5.3	DOSIFICACIONES.....	168
4.5.4	CARACTERÍSTICAS DEL LOS HORMIGONES.....	169
4.5.5	FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN.....	170

4.5.6	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	170
4.5.7	MEDICIÓN Y ABONO	174
4.6	ENCOFRADOS.....	174
4.6.1	DEFINICIÓN.....	174
4.6.2	TIPOS DE ENCOFRADO	174
4.6.3	EJECUCIÓN.....	175
4.6.4	MEDICIÓN Y ABONO	179
4.7	ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.....	179
4.7.1	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	179
4.7.2	ESTRUCTURAS DE ACERO	181
4.7.3	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.....	182
4.8	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	183
4.8.1	DESCARGA, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	183
4.8.2	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA.....	184
4.9	MECANISMOS EN ALIVIADERO	193
4.9.1	VALVULAS.....	193
4.10	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	196
4.10.1	NORMATIVA	196
4.10.2	CONTROL DE EJECUCIÓN Y PRUEBAS.....	196
4.10.3	MEDICIÓN Y ABONO	196
4.11	EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y DE CONTROL.....	196
4.11.1	Instalaciones Eléctricas	196
4.11.2	Instalaciones de Control	201
4.11.3	Equipamiento Eléctrico para Aliviadero.....	203
4.12	SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN INSTALACIONES DE SANEAMIENTO	204
4.12.1	VENTILACION NATURAL	204
4.13	IMPERMEABILIZACIONES.....	206
4.13.1	DEFINICIÓN.....	206
4.13.2	MATERIALES.....	206
4.13.3	MEDICIÓN Y ABONO	207
4.14	ESCOLLERAS	207
4.15	JUNTAS PREMOLDEADAS (PVC).....	208
4.16	MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO.....	209
4.17	SELLADO DE JUNTAS	209

4.18	PLANTACIONES.....	210
4.18.1	DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES Y EJECUCIÓN	210
4.18.2	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION.....	216
4.18.3	MEDICIÓN Y ABONO	223
4.19	GEOTEXTILES	223
4.20	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	223

1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de las Prescripciones Técnicas que, junto con las que se citan en otros apartados, deberán tenerse en cuenta en la ejecución de las obras.

Lo establecido anteriormente será de aplicación a la ejecución de las obras del proyecto de "SANEAMIENTO DE MESTAS DE CON", (CANGAS DE ONIS).

1.2 CONDICIONES GENERALES

1.2.1 DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las

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

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

1.2.2 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como

"Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de acuerdo con la legislación vigente, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.2.3 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.2.3.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67, 68 y de 126 a 133 del Reglamento General de de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.G. de la L.C.A.P.) y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del R.G. de la L.C.A.P. o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

1.2.3.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria del presente Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo 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 afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, como Órgano de Contratación, facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra (Art. 142 del R.G. de la L.C.A.P.) y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte del Organismo contratante.

1.3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración la ausencia de tales detalles.

1.3.2 PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

1.3.3 PLANOS ADICIONALES

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.4 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos apartados del Artículo 139 del R.G. de la L.C.A.P.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que a juicio del Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

1.3.5 PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built"):

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo

1.3.6 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en este Pliego, ni se oponga a él, serán de aplicación:

- 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.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.G. de la L.C.A.P.), aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, y sus modificaciones posteriores.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854 / 1.970 de 31 de Diciembre, en lo no modificado por la Ley 13/1.995.
- Normas U.N.E. de cumplimiento obligatorio en el territorio español.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes: PG-3, en la última versión vigente.
- Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción para la recepción de Cementos: RC-16, y Normas U.N.E. EN 197-1:2011.
- Instrucción EHE-08 de hormigón estructural, aprobada por RD 1247/2008 de 18 de julio.
- Instrucción de Acero Estructural EAE, aprobada por R.D 751/2011 de 27 de mayo
- Norma Tecnológica NTE-ISA/1.973. Instalaciones de Salubridad-Alcantarillado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1.982).
- Norma API- 5 para tuberías de acero al carbono

- Legislación vigente sobre Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/ 1.995, RD 39/1997, RD's 485,486, 487/ 1.997, RD 773/ 1.997 y RD 1.627/ 1.997)
- Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Norma Tecnológica N.T.E/IEE 1.978 de alumbrado exterior (M.O.P.U.).
- Norma Tecnológica N.T.E., Instalaciones de Electricidad.
- Norma de Construcción Sismo-Resistente: Parte general y edificación NCSR-02, aprobada por R.D 997/2002, de 27 de septiembre.
- Norma de Construcción Sismo-Resistente. Puentes NCSP-07, aprobada por R.D. 637/2007, de 18 de mayo.
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002.
- Aplicación de las Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, con sus modificaciones posteriores
- UNE 127.010 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".
- UNE 127.011 "Pozos prefabricados de hormigón para conducciones sin presión".

- UNE-EN 681-1 "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado"
- Normas ASTM C76. Reinforced Concrete Culvert. Storm Drain and Sewer Pipe.
- Norma ASTM C361. Reinforced Concrete Low-Head Pressure Pipe.
- Norma ASTM C443. Joint for Circular Concrete Sewer and Culvert Pipe, with Rubber Gaskets.
- Norma ASTM C478. Precast Reinforced Concrete Manhole Risers and Tops.
- Norma ASTM C506. Reinforced Concrete, Arch Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.
- Norma ASTM C655. Reinforced Concrete D-Load Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.
- Norma ASTM C789. Precast Reinforced Concrete Box Sections for Culverts, Storm Drains and Sewers.
- Norma ASTM C877. External Sailing Bands for Noncircular Concrete Sewer, Storm Drain and Culvert Pipe.
- Norma ASTM C923. Resilient Connectors between Reinforced Concrete Manhole Structures and Pipe.
- Norma ASTM C14. Concrete Sewer, Storm Drain and Culvert Pipes.
- Norma ASTM C497. Standard Methods of Testing Concrete Pipes, Section of Tile.
- Norma ASTM 465. Aditivos químicos.
- Norma ASTM C700. Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard and Perforated.
- Norma ASTM C425. Compression Joints for Vitrified Clay Pipe and Fittings.
- Norma ASTM 301. Standard Methods of Testing Vitrified Clay Pipe.
- Norma ASTM A756. Ductile Iron Gravity Sewer Pipe.
- Norma AWWA C110. Gray-Iron and Ductile Iron Fittings, 3 inc., 48 inch. for Water and Other Liquids.
- Norma AWWA C115. Polyethylene Encasement for Gray and Ductile Cast-Iron Piping for Water and Others Liquids.
- Norma AWWA C104. Cement Mortar Lining for Cast-Iron and Ductile Iron Pipe and Fittings for Water.

- Norma ASTM A762. Precoated (Polynerie) Galvanized Steel Sewer and Drainage Pipe.
- Norma ASTM A760. Pipe Corrugated Steel, Zinc Coated (Galvanized).
- Norma BS5480 Part 1 Specification for Glass fibre reinforced plastics (GRP) Pipes and Fittings for use for water supply or sewerage.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Prescripciones Técnicas para tuberías de saneamiento de hormigón en masa o armado. Confederación Hidrográfica del Norte.

En el dimensionado de las tuberías para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc.) se aplicarán las instrucciones vigentes en España.

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

Si algunas de esta Normas o Prescripciones difieren o condicionan en distinta manera un mismo concepto, será preferida aquella que posea mayor rango legal, siendo decisión de la Dirección de las Obras cual debe aplicarse en cada caso concreto.

En caso de discrepancia entre estas Normas y el presente Pliego, será preferido lo indicado en este último, salvo que otras disposiciones legales establezcan su invalidez.

Cuando alguna disposición haya sido modificada o derogada por otra posterior, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.4.3 ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

1.4.4 PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.5 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo o material a adquirir, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Para cada material a adquirir, que a juicio de la Dirección de la Obra deba estar sometido a este control, deberá presentarse la siguiente documentación:

- Las que garanticen el cumplimiento de las condiciones técnicas estipuladas en el presente Pliego y demás normativa de aplicación, así como el ritmo de suministro a obra compatible con el plazo de ejecución.
- Las disposiciones que adoptará el Contratista para comprobar la calidad de los materiales.

En el caso de que el suministrador esté en posesión del sello AENOR o cualquier otro registro de calidad similar, se eximirá al Contratista de la ejecución de los correspondientes ensayos.

Manejo, Almacenamiento y Transporte:

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos especiales:

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

Inspección de obra por parte del Contratista:

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

Gestión de la documentación:

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.6 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Construcción de Pozos de Registro.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.7 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente, en el Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE-08, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.4.8 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

1.4.9 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Consejería de Fomento si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.5 OTRAS PRESCRIPCIONES

1.5.1 PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES

El Contratista deberá obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.

Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.

1.5.2 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de escombros.

1.5.3 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- Sostenimiento de las excavaciones.
- Uso de explosivos.
- Uso de energía eléctrica.
- Falta de señalización
- Insuficiencia de iluminación en cualquier parte de la obra.

1.5.4 DAÑOS OCASIONADOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, 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, habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudiciales, deberán ser compensados a su costa adecuadamente.

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

1.5.5 ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA

La Administración se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considera idóneo para la ejecución de las obras, de acuerdo con lo que previene la cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

1.5.6 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del Subcontratista no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

1.5.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra incluso a los talleres fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra.

1.5.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 231 de la Ley de Contratos del Sector Público, (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre).

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza total. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de la Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato, y su realización no será objeto de abono.

1.5.9 GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Siendo de cuenta del Contratista el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las obras, por el Servicio se formularán los correspondientes presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán del 1,5% el de replanteo y 1% el de liquidación, todo ello referido al presupuesto líquido (baja incluida) de las obras y con sujeción a las disposiciones vigentes.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras están suficientemente definidas en los documentos, Memoria y Anejo, Planos y Presupuesto del presente Proyecto.

2.2 ZANJAS

La mayor parte de las conducciones se ejecutan en zanja. La excavación se realiza con paredes de talud H(1)/V(3/10) sin sostenimiento hasta una profundidad de 1,50 m. y con

entibación cuajada en la travesía de la AS114, el tramo que se realiza cercano a edificaciones.

Para la disposición de conducciones por gravedad los tubos se colocan arriñonados sobre un dado de hormigón HM-20 de espesor mínimo 0,15 m. Sobre la tubería se dispone un relleno hasta situarse 0,30 m por encima de la tubería con material seleccionado de acuerdo al PG-3 procedente de préstamos y compactado hasta el 95% del ensayo Próctor de referencia. El resto de la zanja se rellena con el material procedente de la excavación y compactado para evitar asentamientos en la superficie.

Para la disposición de conducciones a presión con tubos de fundición dúctil en el fondo de la zanja se coloca una capa de 15 cm de arena que permita una colocación sin asentamientos de la tubería. Sobre la tubería se dispone un relleno hasta situarse 0,30 m por encima de la tubería con material seleccionado de acuerdo al PG-3 procedente de préstamos y compactado hasta el 95% del ensayo Próctor de referencia. El resto de la zanja se rellena con el material procedente de la excavación y compactado para evitar asentamientos en la superficie.

En los *Plano 5: "SECCIONES TIPO Y DETALLES"* se reflejan las dimensiones de las zanjas.

2.3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.4 POZOS DE REGISTRO

Para la realización de cambios de dirección en el trazado de colectores y para permitir el mantenimiento de las conducciones se disponen pozos de registro en los quiebros del trazado, en los resaltos y con una separación máxima de 50 m.

Los pozos serán prefabricados y su diámetro será función del diámetro de las canalizaciones, de Ø80cm hasta 500mm y de 120/125cm desde 500mm en adelante.

2.5 ALIVIADEROS

Para impedir que las aguas pluviales que entren en la red unitaria durante los aguaceros lleguen hasta la E.D.A.R se disponen un aliviadero previo a la depuradora donde se consigue retener parte de las aguas de lluvia y se asegura conseguir una disolución

adecuada antes de su vertido directo al río. Estos aliviaderos están definidos en el *Plano 6: "Obras hidráulicas"* de este Proyecto.

2.6 BOMBEOS

Para alcanzar la cota necesaria para llegar hasta la E.D.A.R se deben realizar dos bombeos.

Bombeo Mestas de Con:

El bombeo de Mestas recoge los colectores que ejecutará el Ayto de Cangas de Onis y que discurren bajo el lecho del río Güeña. El bombeo se define en el Plano

Dado que el bombeo se encuentra muy cercano al río y no hay espacio suficiente entre el lavadero existente y la vivienda cercana, no se dispondrá de ninguna caseta y las tapas de la cámara húmeda estarán acerrojadas ya que el alivio se tiene previsto colocarlo a la cota 142,27 m.

3 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

3.1.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este Capítulo III y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3.2 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

3.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

3.2.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

3.2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

- *Suelos inadecuados.* Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos marginales.
- *Suelos marginales.* Se consideran como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:
 - Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$).
 - Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
 - Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido [$IP < 0,73 (LL - 20)$].
- *Suelos tolerables.* Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).

Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso $< 5\%$), según NLT 115.

Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$).

Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$).

Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido [$IP > 0,73 (LL - 20)$].

Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.

Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según UNE 103-601.

- **Suelos adecuados.** Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$).

Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).

Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{\text{máx}} < 100 \text{ mm}$).

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\#0,080 < 35\%$).

Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).

Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

- **Suelos seleccionados.** Se consideran como tales todos aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103-204.

Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.

Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{\text{máx}} < 100 \text{ mm}$)

Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\#0,40 < 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

– Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$).

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (#0,40<75%).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (#0,080<25%).
 - Límite líquido menor de treinta (LL< 30), según UNE 103 103.
 - Índice de plasticidad menor de diez (IP< 10), según UNE 103 104.
- *Tierra vegetal.* Será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm., ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

3.2.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 3.2.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente cuando se empleen en terraplenes con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

3.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS Y APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

3.3.1 MATERIALES PARA APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Definición:

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta “media caña”.

Se define como material para protección de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

Características:

El material granular para apoyo de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías, y en todos los casos el equivalente de arena no será inferior a treinta y cinco (35) según ensayo NLT-105/72

CLASIFICACIÓN:

DIAMETRO NOMINAL DE	TAMAÑO MÁXIMO DE	MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR
	0-14	Arido de 10 ó 14 mm. o Granulometría 14-5 mm.
$200 < D < 300$	20	Arido de 10,14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
$300 < D < 500$	20	Arido de 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
$500 < D$	40	Arido de 14,20 ó 40 mm. ó Granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material para protección de tuberías cumplirá las especificaciones de los suelos seleccionados con la condición de que el tamaño máximo de las partículas cumpla la condición anterior para el material para apoyo de tuberías.

Tanto el material granular para apoyo como el de protección de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

Control de calidad:

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulométrico, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad :

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 ml. de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

3.3.2 MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS Y COBERTURA DE TUBERÍAS ENTERRADAS

Definición:

Se define como material para relleno de zanjas en cobertura en tuberías, aquél que se colocará por encima del recubrimiento de la tubería definido en el apartado 3.3.1.1. del presente Pliego.

Características:

Deberá cumplir, como mínimo, las características definidas en el presente Pliego para los suelos tolerables y además no contener piedras y materiales gruesos con tamaños superiores a diez (10) centímetros.

Control de calidad:

El contratista comprobará en todo momento que el tamaño máximo se ajusta a lo especificado en el presente artículo, mediante un control visual y realizará los correspondientes ensayos antes de iniciar los trabajos y con una periodicidad de:

- Cuando cambien las características del material
- Cada 500 ml de zanja rellena
- Cada 1.000 m³ de material a colocar en obra

3.4 MATERIALES A EMPLEAR EN FABRICACIÓN DE MORTEROS Y HORMIGONES

3.4.1 ARIDOS

Condiciones generales:

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en los apartados correspondientes de la Instrucción EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Arena:

Definición:

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características:

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia características a los 28 días igual o menor de 300 Kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE-EN 933-8 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

Árido grueso:

Definición:

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido o fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características:

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

Control de calidad:

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima que se indica, se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE-EN 933-10).

Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

Una vez cada dos (2) meses:

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

Una vez cada seis (6) meses.

- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE-EN 933-4:2008) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

3.4.2 CEMENTOS

Definición:

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables con contacto con él.

Condiciones generales:

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en la “Instrucción para la Recepción de Cementos” (RC-16), R.D. 256/2016, de 10 de junio, y los Artículos correspondientes de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

Tipos de cemento:

Las distintas clases de cemento que es posible (aunque no todas necesariamente) utilizar en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación de la “Instrucción para la Recepción de Cementos” (RC-16), son:

- CEM I 52,5 R y CEM I 42,5 R para prefabricados (UNE-80.301 : 96)
- CEM II/A-V 42,5 R y CEM II/A-M 42,5 R para hormigones y morteros en general (UNE 80.301 : 96)
- CEM II/B 32,5 R/SR para hormigones en ambientes agresivos 8 (UNE 80.803 : 96)

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-16, con las siguientes modificaciones:

- Cementos comunes (CEM I, CEM II/A-V Y CEM II/A-M)
 1. La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).
 2. El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%).
 3. El contenido de aluminato tricálcico (Al Ca₃) no será superior al ocho por ciento (8%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%), cuando se vaya a utilizar para confeccionar el hormigón tipo HS.

En ningún caso se permitirá mezclar los cementos resistentes a los sulfatos con otros cementos.

Suministro de almacenamiento

El cemento no se empleará salvo que se compruebe mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado. Cada entrega de cemento en la obra irá acompañada del documento de garantía de la fábrica relativo a su designación y al cumplimiento de las cualidades físicas, mecánicas y químicas que debe poseer con arreglo al RC-16 y al PG-3/75.

En la recepción se comprobará que no llega excesivamente caliente entendiéndose como tal una temperatura superior a los setenta (70) grados cuando ha de manejarse por medios mecánicos y cuarenta (40) cuando se manipula manualmente.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad.

Ensayos de recepción de las distintas partidas de cemento

Si el cemento empleado tiene “distintivo de calidad”, la representación de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando únicamente los siguientes ensayos.

Principio y fin de fraguado.

Resistencia mecánica a tres días (a flexotracción y a compresión)

Si el cemento empleado no tiene “distintivo de calidad”, la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando, además de los ensayos a) y b) citados, los siguientes:

Contenido en óxido magnésico

Contenido en trióxido de azufre

Pérdida al fuego

Contenido en residuos insolubles

Finura de molido

Expansión en autoclave

Conviene que los ensayos de recepción se realicen en laboratorio del fabricante, pero se admite que sean efectuados en otro laboratorio, incluido el propio de la fábrica de cemento que lo suministra.

La administración podrá ordenar el ensayo de los cementos con más de (1) mes de almacenamiento, especialmente de aquellos en que hubiesen formado terrones, se comprobará entonces que sus características continúan siendo adecuadas por ensayos a compresión, a flexotracción y de fraguado.

3.4.3 AGUA

Características:

Cumplirá lo prescrito en Instrucción vigente EHE de hormigón estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios de los Artículos que le afecten, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Empleo de agua caliente:

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

Control de calidad:

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad.

Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a precepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

Condiciones que deben cumplir las aguas utilizadas en morteros empleados para ejecución de columnas de Jet Grouting.

Análisis del agua

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5, las que posean sustancias solubles en proporción superior a los 15 gramos

por litro (15.000 p.p.m.), aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en ion sulfato rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.), las que contengan ion cloro en proporción superior a 6,0 gramos por litro (5.000 p.p.m.), las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y, finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.).

3.4.4 ADITIVOS

Definición:

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

Utilización:

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas procede el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

Como adiciones para morteros utilizados en la ejecución de columnas de Jet Grouting se podrán utilizar las cenizas volantes siempre que cumplan la norma UNE 83415/87 y demás requisitos exigidos en los artículos correspondientes de la EHE-08.

Control de calidad:

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

3.5 MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA Y ESCOLLERA

3.5.1 DEFINICIÓN

Se define como mampostería la fábrica compuesta por mampuestos colocados unos sobre otros, dando trabazón mediante la colocación de aquellos y empleo o no de mortero.

Escollera es un conjunto de piedras, relativamente grandes, vertidas unas sobre otras o colocadas entre sí por medios mecánicos, a modo de mampostería en seco.

3.5.2 MATERIALES

La piedra deberá ser homogénea, de grano uniforme, de forma angulosa y de una calidad tal, que no se disgregue por la exposición al agua o a la intemperie.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo Los Ángeles, determinado por la Norma NLT-149/72 será inferior a cincuenta (50).

El peso de los mampuestos será el que se define en los Planos del presente Proyecto, no admitiéndose que el diez por ciento (10%) tengan un peso inferior al allí establecido.

3.6 MADERA

3.6.1 CONDICIONES GENERALES

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

3.6.2 FORMA Y DIMENSIONES

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

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

Cuando la madera se emplee en encofrados deberá elaborarse con las características necesarias para conseguir las superficies exigidas en el apartado correspondiente.

3.7 ACERO Y MATERIALES METÁLICOS

3.7.1 ACERO EN ARMADURAS

Clasificación y características:

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones establecidas en la Instrucción EHE de hormigón estructural y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

Control de calidad:

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.-08

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (EHE-08).

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre ésta se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180°) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica, podrá en general prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista.

3.7.2 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METALICAS

Características:

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los

procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D., etc.), Martín-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la Norma EAE "Instrucción de Acero estructural" con las limitaciones establecidas en ella.

Control de calidad:

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en la Norma EAE.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma EAE de "Instrucción de acero estructural".

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma EAE.

3.7.3 ALAMBRE PARA ATAR

Características:

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

3.7.4 FUNDICION DÚCTIL

Definición:

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

Características:

La fundición dúctil a emplear en las obras de saneamiento tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 kg/mm².
- Deformación mínima en rotura: 10%.

3.8 ENCOFRADOS

3.8.1 DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

3.8.2 TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

De madera:

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado 3.7. del presente Pliego.

Metálicos:

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del Apartado 3.8. del presente Pliego.

Deslizantes:

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

3.8.3 CONTROL DE CALIDAD

Serán aplicables los Apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.9 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

3.9.1 GENERALIDADES

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Población del MOPTMA, así como lo recogido en los siguientes artículos.

3.10 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

3.10.1 DEFINICIÓN

Son aquellos elementos constructivos fabricados con hormigón, generalmente, en taller, que se colocan y montan una vez que hayan fraguado y alcanzado determinada resistencia. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de la Obra.

3.10.2 MATERIALES

Deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego para los distintos componentes del hormigón, así como del acero si se trata de una pieza armada o pretensada.

3.10.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas específicas en los Planos y en el presente Pliego. Cualquier modificación propuesta por el Contratista deberá ir acompañada de los correspondientes

planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra.

La aprobación, necesaria, del Director de la Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en ese sentido.

El diseño de los elementos se realizará teniendo en cuenta la normativa que le sea de aplicación de acuerdo con lo que estime el Director de la Obra. Así en el caso de pozos se seguirá lo estipulado en la Instrucción BS (British Standards)- 5.911 parte I.

3.10.4 JUNTAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN

El diseño y materiales empleados en las juntas y elementos de unión deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

En el caso de pozos de registro, las juntas deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción BS-5.911 para tuberías de hormigón, debiendo realizar una prueba de estanquidad con una columna de agua de tres (3) metros.

3.10.5 CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados cumplen las características exigidas. Será de aplicación la normativa en vigor para cada elemento de que se trate.

3.11 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

3.12 ELEMENTOS METÁLICOS

3.12.1 GENERALIDADES

Se recogen en el presente apartado las condiciones que deberán cumplir los materiales metálicos empleados en los distintos elementos de la obra salvo los estructurales.

3.12.2 CADENAS DE SEGURIDAD

Se podrán emplear aceros templados sometidos a tratamiento de galvanización en caliente o con acero inoxidable que deberá ser del tipo AISI 316.

En la fabricación se deberán eliminar todas la rebabas de las soldaduras de modo que la unión sea lisa y redondeada.

Las cadenas de seguridad deberán resistir un ensayo de tracción de quince (15) KN con un coeficiente de seguridad de rotura de dos (2).

3.12.3 PASAMANOS Y BARANDILLAS

En su fabricación podrá emplearse acero templado al que se le someterá posteriormente a un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente, o aluminio que deberá ser anodizado.

Se deberán eliminar aristas vivas, eliminando cualquier rebaba que se haya producido en su confección.

3.13 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

3.13.1 GENERALIDADES

Se recogen en el presente artículo las condiciones que deben cumplir los distintos elementos de fundición empleados en las obras, con independencia de las tuberías, sus piezas especiales y accesorios que son objeto de otros artículos.

Todos los elementos que se recogen aquí deberán estar fabricados con fundición nodular o dúctil según lo especificado en el apartado 3.7.4. del presente Pliego.

3.13.2 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 124 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad”.

Se empleará en su ejecución fundición dúctil (de grafito esferoidal) y deberá ser de la clase D.400, según lo indicado en la mencionada Norma.

La cota de paso mínima será de seiscientos (600) milímetros y se dotará al contacto entre el marco y la tapa de un material elastomérico que garantice la estanqueidad y la producción de ruido al paso de cargas sobre ellas.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa BS (3416) aplicada en frío.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la Norma antes mencionada, tanto para el control realizado por el fabricante como el denominado “control por tercera parte”.

3.14 MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.14.1 GENERALIDADES

Será de aplicación para estos materiales lo dispuesto en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras” PG-3/75 en su versión consolidada, así como lo indicado a continuación.

3.14.2 SUBBASES Y BASES GRANULARES

Los materiales empleados en estas capas deberán tener una granulometría continua, estarán total o parcialmente machacados y procederán de cantera o grava natural o escoria de horno alto. En este caso el Director de la Obra establecerá la procedencia del material (enfriamiento lento o rápido).

En todo caso los husos a emplear deberán ser aprobados por el Director de la Obra.

Control de Calidad (Sub-bases)

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obra, el Control de Calidad se efectuará de la siguiente manera:

- a) Para cada fuente de procedencia se establecerán lotes de un tamaño que, en función del parámetro a ensayar, se definirá más adelante, a los que se asignarán los resultados de los ensayos realizados. Las muestras se tomarán en los puntos indicados por el Director de Obra.
- b) Si los resultados son positivos, se aceptará el lote. En caso de no acercarse a los mínimos exigidos, se rechazará el mismo, y no se abonará. Como alternativa, podrán realizarse ensayos contradictorios en número igual o superior a dos para cada parámetro afectado, aceptándose el material, si ambos proporcionasen resultados satisfactorios, y rechazándose en el caso de fallar uno sólo de ellos. Todo correrá por cuenta del Contratista.
- c) El Director podrá admitir un material sin que éste haya superado el control anterior, siempre y cuando se tomen las medidas precisas para corregir los defectos detectados y si mediante ensayos, definidos en número y forma por el Director de Obra, se demuestra que los parámetros afectados se acercan a los valores exigidos.
- d) El tamaño de los lotes será:
 - Granulometría: 1000 m³ o fracción
 - Coeficiente de desgaste de Los Angeles: 5000 m³ o fracción
 - Índice CBR: 500 m³ o fracción
 - Plasticidad: 1000 m³ o fracción
 - Equivalente de arena: 1000 m³ o fracción

Control de Calidad (Bases)

Se aplicarán los mismos criterios que en el caso de las subbases modificando exclusivamente el último, a saber:

a) El tamaño de los lotes será:

- Granulometría: 1000 m³ o fracción
- Coeficiente de desgaste de Los Angeles: 5000 m³ o fracción
- Plasticidad: 1.000 m³ o fracción
-

3.14.3 LIGANTES BITUMINOSOS

a) Betunes asfálticos

Condiciones Generales

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de tal modo que no formen heterogeneidades a la temperatura de uso (175°C).

También tendrán que cumplir las condiciones, que según su designación, aparecen en el artículo correspondiente del PG-3 del Ministerio de Fomento.

El tipo de betún a utilizar en cada caso será especificado en los planos o bien será indicado por la Dirección de Obra.

Control de Calidad

Se realizará según lo expuesto en el PG-3 del Ministerio de Fomento corriendo los gastos de los ensayos a realizar por cuenta del Contratista.

b) Betunes asfálticos modificados

Condiciones Generales

Tendrán que presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen heterogeneidades a la temperatura de uso, ni presenten signos de coagulación antes de su utilización.

Se determinará en obra y con la frecuencia que estime conveniente el Director de Obra, la temperatura necesaria para lograr la adecuada viscosidad de uso.

Se deberán de cumplir las especificaciones recogidas a tal efecto en el PG-3 del Ministerio de fomento y el tipo de betún vendrá especificado en planos o indicado por la Dirección de Obra.

Control de calidad

Se realizará según lo establecido en el PG-3 del Ministerio de Fomento, corriendo los gastos por cuenta del Contratista.

c) **Emulsiones bituminosas**

Condiciones Generales

Tendrán que cumplirse los puntos del artículo correspondiente del PG-3 del Ministerio de Fomento.

Las emulsiones bituminosas tendrán que ser homogéneas y tras ser bien mezcladas, no mostrarán separación de sus componentes dentro de los 30 días siguientes, a no ser que la misma esté originada por las heladas.

Los tipos de emulsión asfáltica a emplear en cada caso, serán los especificados en los planos o los indicados por el Director de las Obras.

Control de calidad

Se realizará según lo establecido en el PG-3 del Ministerio de Fomento, corriendo los gastos por cuenta del Contratista.

3.14.4 ARIDOS A EMPLEAR EN CAPAS BITUMINOSAS

a) **Áridos en microaglomerados en frío**

Características

Los áridos cumplirán las condiciones generales establecidas en el artículo correspondiente del PG-3.

Las características de los áridos, procedencia, angulosidad, resistencia al desgaste, índice de forma, coeficiente de pulimento, limpieza, etc, se ajustarán también a los límites establecidos en el mencionado documento, artículos 540.2.3.2 y 540.2.3.3...

Control de calidad

Serán de aplicación los mismos criterios considerados en los áridos para firmes analizados en otro artículo del presente pliego, viéndose modificado exclusivamente en el tamaño de los lotes, el cuál será el siguiente:

- Granulometría: 10.000 m³ ó fracción
- N° de caras de fractura: 10.000 m³ ó fracción
- Humedad del árido: 10.000 m³ ó fracción
- Coeficiente de Los Ángeles: 20.000 m³ ó fracción
- Coeficiente de pulimento acelerado: 20.000 m³ ó fracción
- Adhesividad: 20.000 m³ ó fracción

El Control de Calidad aplicable al ligante será el definido en el PG-3 del Ministerio de fomento, salvo indicación en contra por parte de la Dirección. El pago de los ensayos correrá a cargo del Contratista.

b) Áridos en riegos de imprimación

Características

Se ajustarán a lo establecido en el PG-3 del Ministerio de Fomento.

Control de calidad

Se regirá por los criterios recogidos en otros apartados de este Pliego, en la medida en que sean aplicables. El importe de los ensayos irá por cuenta del Contratista.

c) Áridos en mezclas bituminosas

Características

La definición y propiedades de los áridos utilizados para una mezcla bituminosa en caliente se ajustará a lo establecido en el Artículo correspondiente del PG-3.

Control de calidad

Correrá por cuenta del Contratista, y deberá cumplir con lo establecido en el PG-3 del Ministerio.

3.15 MATERIALES ELASTOMÉRICOS

Entran dentro de esta clasificación las láminas de elastómeras sintéticas y las cintas elásticas para impermeabilización de juntas.

3.15.1 CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

Características:

Las juntas de estanqueidad (water-stop) se conformarán por extrusión a partir de un componente termoplástico, fundamentalmente resina de cloruro de polivinilo (PVC), y un ingrediente adicional que proporcione la estanqueidad requerida.

Las juntas de estanqueidad deberán cumplir las siguientes propiedades físicas:

- Dureza Shore "A": 70-75
- Mínima tensión en rotura 120 kg/cm²
- Mínimo alargamiento en rotura 250%
- Absorción de agua (48 horas): 0,5%
- Densidad: 1,25 g/cm³

Deberán resistir una temperatura de doscientos cincuenta grados centígrados (250°C) durante cuatro horas (4 h.) sin que varíen sus características y sin que presente muestras de agotamiento.

Las juntas de estanqueidad tendrán la anchura señalada en los planos, irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible; deberán tener una sección que presente unos resaltos o nervios de al menos 9 mm. para garantizar una unión adecuada con el hormigón.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

Uniones:

Todas las uniones entre juntas en forma de L-Vertical, T- Vertical, o T-Horizontal deberán ajustarse en taller por el fabricante de la junta.

Únicamente se realizarán en obra las uniones a tope entre los elementos soldados en taller.

Control de calidad:

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de estas por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las Normas:

- Envejecimiento artificial, UNE 53.159
- Resistencia a la tracción, UNE 53.064

3.16 GEOTEXTIL

El material a utilizar se define como un geotextil compuesto por filamentos continuos 100% poliéster, cuyos filamentos o fibras se entremezclan en forma multidireccional.

El procedimiento de fabricación será realizado por extrusión directa de filamentos continuos.

El enlace de sus fibras se realiza por medios puramente mecánicos (agujeteado) sin adición de aglutinantes químicos degradables, sin termofusión de filamentos.

Será totalmente estable frente a la acción de los ácidos, álcalis y sales a cuya acción pudiera verse sometida.

Su capacidad filtrante, textura y características resistentes y de deformación deberán ser aprobadas por el Director de Obra previamente a su utilización. Su peso mínimo será de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²).

3.17 IMPERMEABILIZANTES

3.17.1 CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

3.17.2 PINTURAS DE IMPRIMACION

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

3.17.3 MASTIC A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para la utilización y recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización y para recubrimiento de las láminas prefabricadas.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):
 - Mínimo 70
 - Máximo 100
- Penetración a 25° C, 100 g. 5 s. unidad 0,1 mm.
 - Mínimo 20
 - Máximo 60

3.17.4 EMULSIONES ASFALTICAS COLOIDALES

Se preparan con agentes emulsionantes minerales coloidales.

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos impermeabilizantes por si solas o en unión de otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos a base de látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto.

3.17.5 ARMADURAS SATURADAS DE PRODUCTOS ASFALTICOS

Se utilizan en la impermeabilización "in situ" por sistemas multicapas.

Las longitudes de los rollos producidos serán multiples de 5 m., y su anchura de 1 m. El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40° durante 2 h. y a una presión igual al peso del propio rollo.

3.17.6 LAMINAS IMPERMEABLES

Láminas asfálticas

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

Se clasifican por la terminación en:

- Lámina de superficie no protegida o lámina lisa
- Lámina de superficie autoprotegida.

Condiciones generales

- Anchura: no menor de 50 cm.
- Longitud: no menor de 5 m.
- Plegabilidad a 25° C: Un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a velocidad constante sobre un

mandril cilíndrico de 13 mm. de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm. de radio de curvatura para láminas de superficie metalizada.

El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10° C.

Resistencia al calor

A 80° C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1,5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.

En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.

Adherencia:

El material presentado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35° C.

Absorción de agua

La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

3.17.7 MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO

El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado y/o en protección de tuberías estará constituido por planchas de poliuretano expandido y tendrá los siguientes espesores mínimos:

Diámetro nominal de la Tubería (mm.)	Espesor de la plancha de material compresible (mm.)
< 500	20

500-1200	35
1200	50

3.18 RESINAS EPOXI

3.18.1 DEFINICION

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

3.18.2 MATERIALES

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

3.18.3 TIPO DE FORMULACION

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

3.18.4 ALMACENAJE Y PREPARACIÓN

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l.). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

3.19 MORTEROS EPOXI

3.19.1 DEFINICION

Se definen los morteros epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

3.19.2 MATERIALES

Áridos

Estos áridos deberán cumplir como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones recogidas en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

Formulación epoxi

Ver 3.18. "Resinas epoxi".

3.19.3 DOSIFICACION

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

3.19.4 FABRICACION

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

3.20 COMPUERTAS, VÁLVULAS Y ELEMENTOS ACCESORIOS DE ALIVIADERO

Características

Como todos los elementos metálicos de la instalación han de cumplir la siguiente normativa:

Norma DIN 19 705 .- Estructuras Hidráulicas de Acero.- Recomendaciones para diseño, construcción y montaje.

Norma DIN 19 704.- Estructuras Hidráulicas de Acero.- Criterios para diseño y cálculo.

Materiales

Válvula de vórtice

La válvula de vortex se distingue por la construcción de un cuerpo de válvula favorable al flujo, y por su excelente conservación.

La resistencia al fluido no se genera por la convencional obstrucción de paso, contracción transversal y rozamiento, sino predominantemente por pérdida de la aceleración. La válvula funciona sin partes móviles y sin ayuda de energía exterior.

La reacción se basa en el efecto corriente y en la fuerza de la gravedad.

La válvula consiste en un armazón estanco y rígido de sección transversal ovalada favorable a las corrientes. La tubería de conexión horizontal afluye sobre una cámara cónica instalada con una inclinación determinada y con la parte superior abovedada. Con

la finalidad de una fácil conservación la cámara dispone de una tapa de acero. Para abrir la tapa se utiliza una horquilla con muletilla roscada de acero.

La especialidad de este equipo regulador es el comportamiento variable de desagüe. Las aguas residuales pasan a través del tubo tangencialmente a la válvula de vórtice. Cuando el efluente circula por el tubo a sección parcialmente llena, el agua en la válvula se remansa libremente. El agua se desvía prácticamente sin ninguna resistencia al fluido en ondas suaves.

Cuando la altura de la lámina de agua se eleva el aire se escapa por el tubo de aireación. Entonces se produce un flujo rotacional turbulento dentro del equipo. En el centro de la cámara se produce una alta circulación tangencial. Por lo expuesto se llega a una configuración tal que produce un núcleo en remolino lleno de aire en su centro que obstruye la salida transversal del agua. En este estado la válvula está en régimen de regulación. Las curvas de desagüe típicas de este tipo de equipos varían con los ángulos de inclinación.

Orificios de salida, que son recambiables, permiten también cambios de paso para la circulación de salida.

Los componentes del equipo tienen una gran resistencia contra las presiones altas por la forma abovedada del equipo.

Todos los equipos colocados por debajo de ángulos de 11 grados tienen una serie de uniones amortiguadoras de presión. Posteriormente se pueden instalar medidores activos o pasivos.

Los equipos se construyen como norma en acero AISI-316 y protección mediante chorro con bolas de cristal corindón.

Se dispondrá un tubo de aireación para formación óptima del torbellino necesario para regular el caudal, incluso carrete by-pass fabricado en acero inoxidable y válvulas de guillotina con accionamiento manual con volante.

Válvulas de clapeta

Este tipo de válvulas de clapeta, serán utilizadas para descarga de las cámaras de retención de los aliviaderos. Podrán ser de sección circular o rectangular, siendo preferibles las rectangulares. La dimensión mínima de paso no será inferior a 400 mm.

Estarán construidas en acero inoxidable AISI 316 y cauchos del tipo etileno con mezcla de EPDM o neopreno con alto contenido. La impermeabilización será mediante junta de neopreno en nota de música montada orientada hacia el exterior.

La inclinación de la placa de cierre, será de aproximadamente 70° sobre la vertical.

La distancia entre el eje de giro y el centro de gravedad de la sección de paso, no será inferior a la altura de la sección de paso.

Conductos de desagüe

Los conductos de desagüe a suministrar se construirán en chapas de acero inoxidable AISI 316, unidas por soldadura, con aros de refuerzo exteriormente y lisos interiormente, con patas para anclaje al hormigón y para facilitar el montaje, con las correspondientes bridas de unión a las válvulas.

Los conductos llevarán refuerzos exteriores de blindaje, con patillas de anclaje, para resistir la carga de agua por presión exterior y mantener la forma durante el transporte, montaje e inyección.

Los conductos irán equipados con patas-soporte, regulables y autorresistentes para facilitar las operaciones de alineación y nivelación durante el montaje. Deberán ser capaces de soportar el peso de la tubería llena de agua.

Cada conducto, aparte de la válvula y demás accesorios, tiene partes bien definidas; embocadura, guías y cajero para ataguías, tramo intermedio y salida.

Para su construcción en fábrica, las tres primeras partes de cada conducto, formaran un conjunto único. La forma de la embocadura es la definida en los planos. La parte correspondiente a guías y cajero de ataguías, han de permitir la introducción de la ataguía por su parte superior, incorporara guías y rozaderas para las gomas de impermeabilización de la ataguía, e incluirá un cierre con brida ciega atornillada en la boca superior, capaz de soportar la máxima carga hidráulica del aliviadero.

Los conductos de salida tienen una brida de unión con la válvula de compuerta.

Volquetes

Los volquetes (limpiadores basculantes) para la limpieza de las cámaras de tormentas se construirán en chapa de acero inoxidable AISI-316 de 4mm de espesor mínimo con tratamiento final con bolas de cristal y corindón, y tendrán una capacidad de agua de 300 litros/m.l. salvo que se indique otra cifra en otros documentos del Proyecto. Su forma será excéntrica de tal manera que cuando el volquete se llene de agua, éste vuelque por si sólo y vuelva a su posición inicial al haberse vaciado.

En caso de que en el Proyecto se previese el utilizar agua residual para la limpieza estos volquetes deberán tener un orificio en su parte inferior con el fin de no mantener almacenada este tipo de agua y así evitar su septicidad.

Se incluirán soportes, tornillería y piezas complementarias del mismo material, acero inoxidable AISI-316.

Los ejes de giro se apoyarán sobre cojinetes de engrase por vida. Los soportes de cojinetes también serán de acero inoxidable. En el caso de requerir engrase, se han de prever las necesarias tuberías para centralizar las operaciones de engrase en un punto fácilmente accesible e insumergible.

Cada volquete, incluirá un final de carrera con protección IP-68 para la detección del vuelco.

El circuito de agua para el llenado del limpiador desde la toma prevista en la caseta hasta el mismo, se realizará en tubería de cobre de 1", incluyendo una electroválvula de apertura y cierre programada mediante autómatas y sondas de nivel.

La medición y abono se realizará por unidad de equipo e incluirá todos los elementos y materiales necesarios para su total colocación y buen funcionamiento.

Ataguía

La ataguía para cierre de los conductos de desagüe, ha de estar diseñada para una carga hidráulica de 8 mca. Estará construida con chapa y perfiles de acero A-37 y la tensión máxima de trabajo del acero no superará los 1600 Kg/cm².

La impermeabilización, será a cuatro lados, y se realizará mediante perfiles de goma en forma de nota de música hueca.

La ataguía, estará provista de los necesarios dispositivos de enganche y tracción que faciliten su extracción.

Las superficies metálicas estarán protegidas mediante tratamiento por chorreo a grado 2 1/2, y tres capas de pintura asfáltica epoxi de 80 micras de espesor cada una.

Ventilación

Todas las cámaras de pozos de bombeo, aliviaderos, rápidos, vórtices, etc., Han de contar con un dispositivo de ventilación con tiro natural o forzado que permita al menos diez renovaciones por hora.

Ventiladores:

Los ventiladores estarán contruidos íntegramente con materiales anticorrosivos. Los motores serán antideflagrantes (Exx-d) II B-T5, IP-55 Clase térmica F. La velocidad no será superior a 1500 r.p.m. La emisión de ruido no será superior a 50 dB.

Abastecimiento de agua: red interior y exterior.

En todas las instalaciones, se dispondrá una red de agua a presión que permita las operaciones de manguero y en su caso, la alimentación a los volquetes u otros dispositivos de limpieza. El abastecimiento se realizará, siempre que se pueda, con el agua de abastecimiento local; en su defecto se podría recurrir a pozo de barrena (o toma directa de río o regato siempre y cuando la calidad del agua lo permitan) con bomba de captación, aljibe y grupos de presión.

El diámetro de tuberías, tanto de acometida como la red interior, no será inferior a 40 mm. Las tuberías enterradas, serán de polietileno de alta densidad. Las tuberías vistas en el interior de las instalaciones, serán de acero inoxidable. Se dispondrán las tomas de agua necesarias con acoplamiento de manguera de tipo rápido, de manera que con una manguera de 20 m. de longitud, pueda ser dominado hasta el ultimo rincón de la instalación. Se dispondrán válvulas de bola de acero inoxidable en la acometida general y en cada derivación de la red interior. Los soportes de la tubería y la tornillería serán de acero inoxidable y se incluirán todos los elementos necesarios para su total instalación

En las derivaciones a cada volquete, se dispondrá una válvula solenoide pilotada, construida en acero inoxidable.

En el proyecto se ha de prever una manguera de 20 m. de longitud con lanza y acoplamientos rápidos y una partida para la acometida de agua desde red externa y un contador de agua.

La red exterior la constituyen las obras necesarias para que el agua de abastecimiento entre en el edificio bien sea mediante conexión con la red municipal; se instalará tubería de polietileno totalmente instalada, con caseta de contadores (esta podrá ser la misma

que para los contadores de energía eléctrica en el caso de acometidas en baja tensión), un contador, válvula de bola en acero inoxidable para el aislamiento de la red interior. En el caso de que el abastecimiento se realice mediante pozo (bombeo de río directo) se entenderá por red exterior el pozo, las bombas y grupos de presión y el aljibe (este último estaría siempre ubicado dentro del edificio).

La red interior la componen el resto de las instalaciones de agua no definidas en el párrafo anterior como la tubería.

Pantalla deflectora

Este tipo de elementos serán utilizados fundamentalmente para evitar el paso de flotantes de la cámara de entrada de agua al aliviadero al canal de alivio, cuando el nivel supera la cota materializada por el labio del mismo; se dispondrán en toda su longitud y estarán constituidas por una lámina de poliéster reforzada con fibra de vidrio, de 10 mm. de espesor y 1 m. de ancho, sujeta mediante angulares de 80 x 80 mm. y soportes en acero inoxidable AISI – 316.

Válvulas de ventosa

En los puntos altos de las tuberías de impulsión serán colocadas ventosas trifuncionales con el fin de:

- Eliminar aire en el llenado
- Admitir aire en el vaciado
- Purgar aire en presión con la conducción en carga.

Funcionamiento

La ventosa trifuncional está diseñada para evacuar automáticamente grandes cantidades de aire en una tubería cuando se está llenando, permitir la entrada de aire cuando se vacía y eliminar el aire acumulado cuando la conducción está trabajando en presión. Esto se consigue mediante dos orificios diferentes.

La ventosa está completamente abierta, posición que adopta cuando está vacía la tubería. Hasta que el líquido penetre en la ventosa, el aire puede salir libremente al exterior a través de un gran orificio.

Cuando el líquido ha elevado el flotador a su máximo nivel, se cierran los dos orificios de salida de aire de la ventosa. El orificio mayor se cierra por el asiento de una pieza de acero, perforada en su centro. Esta perforación, que constituye el orificio menor se cierra independientemente.

Una vez que la tubería funciona en presión, el aire suspendido en el agua se acumula en la ventosa y desplaza el líquido que se encuentra en ella. El flotador desciende con el nivel del líquido y arrastra el tapón que obstruye el orificio de pequeño diámetro, permitiendo con ello la salida del aire. Una vez expulsado el aire, el flotador asciende y cierra de nuevo la ventosa.

Si por cualquier causa se vacía la tubería, el flotador desciende completamente y la ventosa vuelve a la posición inicial, completamente abierta. El proceso se repite de forma automática.

La bola – flotador normalmente usada en válvulas ventosas presenta problemas en el cierre por deformaciones y adherencias; en nuestro caso deberá ser sustituida por un sistema de palancas que multiplique la acción del flotador. El cierre se producirá por elementos expresamente diseñados para cumplir esa labor. El cuerpo de la válvula será alargado para que el líquido se quede en la parte inferior, evitando así que sólidos y cuerpos extraños entren en contacto con las partes del mecanismo.

Partes constitutivas:

De forma resumida diremos que una válvula de este tipo estará compuesta por:

- Cuerpo
- Tapa
- Levas
- Flotador
- Orificio llenado / vaciado

- Orificio de purga

Condiciones a cumplir:

La ventosa trifuncional deberá ser instalada en los puntos altos de la red (o en los puntos determinados por la Dirección de Obra).

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en proceso de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire u otros gases cuando la red está bajo presión. Todo ello se realizará con un solo cuerpo.

Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre el asiento de Buna-N, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventosa. Esta última deberá abrirse cuando el sistema se vacíe o se encuentre con presiones negativas. Cuando haya aire en presión acumulado en la conducción, la válvula deberá eliminarlo a través de un orificio cuando baje el flotador.

La ventosa tendrá un cuerpo largo con flotador cerca del fondo. El líquido conteniendo sólidos se deberá quedar en la parte inferior, lejos de las partes del mecanismo.

El sistema de palancas deberá permitir evacuar aire del cuerpo de la ventosa por un orificio adecuado a los litros de aire libre por segundo y la presión en mca.

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya. Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

La ventosa de triple función deberá tener rosca y el cuerpo, la tapa y la brida de entrada serán de fundición norma ASTM A-48 Clase 30 ó A-126 Clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma A-276, para las ventosas de 1" y 2"; para las ventosas de 3" y 4", las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276, y de latón y bronce, norma ASTM BB-52. Las ventosas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable norma ASTM A-240 de presión de colapsamiento de 70 atm.

La ventosa deberá soportar una presión de trabajo de 21 atm.

Antes del envío, todas las ventosas deberán ser probadas tanto hidrostáticamente como neumáticamente.

Podrá tener una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

Recubrimiento interno y externo con pintura epoxy.

Se podrá equipar la ventosa con un sistema de limpieza desde el exterior.

3.21 IMPRIMACIONES Y PINTURAS

Deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

3.22 MATERIALES ELÉCTRICOS

3.22.1 NORMATIVA

De forma general todos los materiales eléctricos deberán cumplir:

- a) - El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- b) - Las recomendaciones de UNESA.
- c) - Las Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda.
- d) - Las exigencias de la compañía suministradora de Energía, y Ministerio de Industria.

3.22.2 DEFINICIÓN Y DESCRIPCIONES

Cuadros eléctricos:

Normativa

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión

Envolvente

La envolvente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 2,5 mm. de espesor.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para exterior será el IP 423 según la norma UNE 20304. El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la misma norma.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro.

Protección anticorrosiva. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El Director del proyecto señalará el color de la pintura que deba ser aplicada, de acuerdo con la norma UNE 48103.

Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UNESA 1411A.

Para determinadas instalaciones podrá ser exigido el galvanizado previo de las envolventes de los cuadros. Se exigirá un peso de cinc de 500 g/m²; en el proceso de galvanizado y en ensayos se cumplirá lo que preceptúan las normas siguientes:

UNE 7183 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.

UNE 37501 Galvanización en caliente. Características. Métodos de ensayo.

Recomendaciones:

UNESA 6618 A. Protección de piezas férreas oxidables por galvanizado en caliente.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro.

Según el esquema eléctrico que se deba realizar, y por tanto los aparatos que deban contener, los cuadros de baja tensión podrán estar formados por la combinación de varios elementos modulares.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será aislante autoextinguible.

En los cuadros de exterior la entrada será necesariamente a través de prensaestopas, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm. de diámetro.

Para pequeñas instalaciones de interior se podrán utilizar cajas con envolventes de material aislante y tapa opaca o transparente.

Los materiales y sus características deberán merecer la aprobación del Director de la Obra.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control y otros servicios.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada, esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 65°C.

Los aparatos indicadores, lámparas, amperímetro, etc., dispositivos de mando, interruptores, pulsadores, etc., y sinópticos se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior.

Todos los componentes interiores tanto aparatos como cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

Se preverán resistencias de caldeo de las celdas para prevenir la condensación en alimentación de las bornas principales e irán controladas por uno o varios termostatos.

Accesibilidad

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Las conexiones de los conductos de barras, si se requieren, deberán hacerse siempre por la parte superior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible.

El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alimentación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin necesidad de quitar tensión a partes que afecten a otros cubículos o celdas. Incluso las bases si se trata de material enchufable.

La conexión de cualquier cable a la celda deberá ser posible sin tomar ninguna precaución especial, e incluso con las barras en tensión y las otras celdas en servicio.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas de puentes basculantes con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente, en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control.

Bases de fijación

Consistirá en una estructura adecuada para ser anclada al suelo, con sus pernos de fijación correspondientes.

La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro pero separadamente, de manera que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

Posibilidades de ampliación

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

Intercambiabilidad

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre sí.

Transporte

Los cuadros serán montados en fábrica, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra.

Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra será suministrado por el vendedor.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

Rótulos

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente.

Las etiquetas de identificación, serán de plástico laminado del tipo FANTASIT, de color blanco con las letras de 6 mm. de altura grabadas en negro.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones. Igualmente, se identificarán con el número correspondiente los elementos de campo como motores, electroválvulas, etc.

Equipo eléctrico

En los apartados que siguen se exponen las especificaciones de los distintos elementos que puedan formar parte de un cuadro eléctrico, agrupados por funciones.

Aparatos de Maniobra y Protección

Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- Tensión nominal máxima de servicio 500 V
- Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto 3 V
- Poder de corte a 380 V (mínimo)(125% del obtenido por cálculo)
- Intensidad nominal: variable según los casos y según el tipo de disyuntor.

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

Todos los interruptores automáticos estarán provistos de tres relés de sobreintensidad, de disparo fijo diferido, regulables tanto en intensidad como en tiempo, y otros tres relés magnéticos de disparo instantáneo regulables en intensidad solamente. Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés.

En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial.

Los interruptores manuales deberán ser del tipo paquete previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

Contactores y guardamotors. Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 20109.

La construcción de los contactores y guardamotors deberá ser a base de bloques de material aislante de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica.

Las bornas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA y CSA.

Los equipos guardamotors estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés térmicos regulables destinados a la protección contra sobreintensidades, los cuales

deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos. Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Los relés térmicos corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella-triángulo, el relé térmico adecuado estará calibrado para un valor igual a $I_n/3$ y el relé de tiempo, temporizado con regulación entre cuatro (4) y veinte segundos (20 s). El mando podrá realizarse por interruptores o pulsadores.

Para protección de motores con potencia inferior a 10 KW, solamente será exigible la instalación de tres relés térmicos bimetálicos, regulables.

Aparatos de medida

Transformadores de Medida de Baja Tensión

Los transformadores de intensidad deberán estar contruidos según lo especificado en la Norma UNE 21088 y dimensionados de forma que puedan soportar 1, 2 veces la intensidad secundaria normal y durante quince minutos (15 m), 1,5 veces dicha intensidad.

Se pueden emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión; unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección. Se indicará la clase de los transformadores a utilizar para su aceptación.

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

El montaje en los cuadros, siempre que sea posible, se realizará sobre los propios juegos de barras por lo que deberán estar previstos para tal efecto.

Amperímetros

Los amperímetros electromagnéticos serán especialmente apropiados para medidas de intensidades en circuitos de corriente alterna; cumplirán con lo establecido en la norma UNE 21318.

Los amperímetros podrán ir dispuestos en cajas de las dimensiones adecuadas, perforadas para montarse empotradas en cuadros; dispondrán de corrector de cero.

La construcción deberá ser de gran solidez, debiendo ofrecer seguridad para el correcto estado de las medidas. Deberán resistir cincuenta (50) veces la intensidad nominal durante un segundo (1 s).

Las conexiones deberán estar previstas, según los casos, para conectarse directamente a la red o a transformadores de intensidad. Cuando se conectan a transformadores, la escala corresponderá a la corriente que realmente circule por el primario del transformador y el valor de la carga normal deberá estar en el centro de la escala.

Voltímetros

Los voltímetros deberán ser electromagnéticos y estar previstos para medir valores de tensión. Se dispondrán en cajas de características similares a las descritas para los amperímetros. Dispondrán de corrector de cero y su situación de conexión será directa a la red. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 21318.

Frecuencímetros

Los frecuencímetros deberán ser de lengüetas, con una precisión de $\pm 0,5\%$ del valor nominal. Se podrán instalar en cajas análogas a las utilizadas en los amperímetros y voltímetros, previstos para montaje empotrado en cuadro. Cumplirán la norma UNE 21318 y su conexión se efectuará directamente a la red o mediante transformadores de medida.

Sistemas de Barras

Las barras serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, totalmente estañadas y pintadas con esmalte sintético en los colores establecidos en el Código Internacional para Baja Tensión.

El calibre será el adecuado a las tensiones nominales y de cortocircuito, sin calentarse más del veinticinco (25) sobre una temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40° C) en el interior del cuadro.

La sujeción de las barras se hará mediante protabarras de permalí o esteatita para seiscientos voltios (600 V), estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón, con doble tuerca y arandela del mismo material.

Puesta a Tierra

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres milímetros cuadrados (30 x 3 mm²) de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

Montaje

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexionados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envolvente como las conexiones de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire del polvo, humo, vapores, etc..., se cuidará la calidad hermética de la envolvente, o, si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

Cuando los cuadros se instalan en lugares sometidos a vibraciones, se colocarán dispositivos amortiguadores en los puntos de anclaje.

Motores eléctricos:

c) Tensión y frecuencia combinadas: $\pm 5\%$ con la carga nominal.

Bajo las condiciones "b" o "c", el calentamiento no deberá sobrepasar los valores normalizados por la norma UNE 20.113 (CEI 34.1) para la condición "a".

La potencia nominal, será una de las indicadas en la Tabla II recomendada por la norma UNE 20.106, Parte III (Publicación 72 de la CEI). Se evitarán en los posibles las potencias inferiores a 1 CV. La tabla I, es aceptable previa aprobación de la Administración.

Los motores deberán poder arrancar el número de veces que se indique en las especificaciones en directo y a plena carga, con una tensión equivalente al 80% de la nominal alcanzando su velocidad de régimen en 15 segundos o menos, sin perjuicio alguno para ellos.

Los motores deberán admitir sin deterioros la reacceleración en carga contra una tensión residual igual al 40% y se diseñarán para admitir aplicaciones instantáneas de una tensión igual al 150% de la tensión nominal si no se especifican condiciones más rigurosas en las hojas de datos, en previsión de que se especifiquen para reacceleración automática después de una interrupción en el suministro de energía eléctrica de una duración que será igual o inferior a 5 segundos.

El grado de protección proporcionado por las envolventes de los motores contra contactos por personas con las partes en tensión, o con las piezas en movimiento interiores a la envolvente y contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos y líquidos, se fijará de acuerdo con la Norma UNE 20.111.

Se definirá el grado de protección del párrafo anterior por las siglas IP seguidas de las dos cifras características.

Las protecciones para los motores, aparatos de conexión y aparatos de instalación responderá a las instrucciones de la Norma DIN 40.050, ajustándose a las exigencias que se citan:

Montaje intemperie

- Montaje exterior IP-55

Montaje interior

- En ambiente seco, sin polvo ni gases IP-44
- En ambiente seco, sin polvo y en atmósfera de cloro IP-55
- En ambiente seco, con polvo y en atmósfera de cloro IP-65
- En ambiente seco, con polvo pero sin gases IP-64
- En ambiente húmedo, sin polvo ni gases IP-55
- En ambiente húmedo, sin polvo y atmósfera de cloro IP-55
- En ambiente húmedo, con polvo pero sin gases IP-55
- En ambiente húmedo, con polvo y atmósfera de cloro IP-55

Bobinados y Aislamiento

El bobinado del estator se conectará preferiblemente en triángulo.

Las seis terminales del bobinado se llevarán a la caja de bornas.

Los motores que tengan la carcasa de tamaño UNE/CEI 250 o menor, tendrán como mínimo el aislamiento de clase B, según las normas UNE 21.305 (CEI 85) y UNE 20.113 (CEI 34.1).

Los motores que tengan la carcasa mayor que la UNE, CEI 250, tendrán como mínimo, el aislamiento de clase F según la misma norma; sin embargo el máximo calentamiento admitido será de 80° C sobre la temperatura ambiente.

Los bobinados de los motores se aislarán completamente como para trabajar en undistema sin puesta a tierra.

Los terminales de los cables se aislarán con neopreno u otro material similar resistente al calor, o con barniz aislante. El aislamiento de barniz llevará una cubierta exterior de algodón, cristal o porcelana.

El aislamiento se diseñará para una duración mínima de 20 años (160.000 horas) de trabajo.

Los aislamientos higroscópicos y/o de goma natural no son aceptables.

Los bobinados serán de cobre.

Todos los motores instalados a intemperie o en zonas húmedas llevarán previsto un sistema de caldeo contra la humedad para cuando el motor esté parado, consistente en utilizar bien uno de los bobinados como resistencia calefactora en los motores pequeños, o bien una resistencia de caldeo "ad hoc" para potencias considerables. En todos los casos el caldeo del motor entrará en funcionamiento automáticamente una vez anulada su alimentación general.

Se observarán las siguientes condiciones generales:

- Temperatura ambiente máxima 40° C.
- Temperatura máxima de bobinados 90° C.

Las placas de características de los motores serán ejecutadas según DIN-42.961, con lectura en castellano.

Todos los motores llevarán incorporado o instalado en las inmediaciones un interruptor pulsador con enclavamiento "PARO", en caso de emergencia. El grado de hermeticidad en cada caso será el correspondiente al motor.

Cada motor llevará un sistema de arranque adecuado a la potencia nominal del mismo según lo especificado en este documento.

Equilibrado y vibración

Todos los rotores de los motores estarán equilibrados dinámicamente, además de haberlo sido estáticamente.

Los equilibrados habrán de cumplir las exigencias impuestas por las siguientes normas:

- VDI 2060
- ISO 1940-1973
- ASA 2-1975 (ANSI S2.19-1975)

Para la medida y aceptación de vibraciones se utilizarán criterios de severidad entre (10 y 1.000 Hz) y habrán de cumplir las exigencias de las siguientes normas:

- VDI 2056
- ISO 2372
- BS 4675

En todo caso el valor eficaz máximo de la velocidad de vibración será inferior a 1,8 mm/seg. medido entre 10 y 1000 Hz.

Diseño mecánico

Carcasas

Las carcasas tendrán las dimensiones normalizadas por las normas UNE 20.106, 20.107 y 20.108 Publicación 72 de la CEI y/o la C.E.E.

Los motores podrán tener la carcasa de fundición de hierro o de acero. Esta será suficientemente resistente como para soportar todas las tensiones que pueda sufrir durante el arranque, trabajo y paradas repentinas. Los alojamientos de los cojinetes deberán mantener correcta su alineación bajo todas estas condiciones.

Se instalarán drenajes en los puntos donde puede acumularse agua, o si no fuesen necesarios, el fabricante lo certificará en su oferta.

Todos los tornillos, tuercas y demás accesorios del interior de la carcasa, serán de material resistente a la corrosión o bien cadmiados o niquelados, para hacerles resistentes a la misma.

Las tapas y culotes de los ventiladores serán de hierro fundido, acero fundido o planchas de acero. Otros materiales solo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la Dirección de la Obra. Las aperturas de entrada de aire irán protegidas por una parrilla fundida, formando parte de la tapa o por una rejilla metálica hecha de un material resistente a la corrosión, en ambos casos los orificios resultantes serán menores de 12 mm. (IP-20).

El sistema de ventilación será de construcción rígida y fijado de forma que impida una distorsión o desplazamiento, los cuales podrían causar choques o fricciones entre las partes fijas y las partes móviles.

Los motores o partes del motor no móviles que pesen más de 25 kg. tendrán uno o más cáncamos orejetas o ganchos para facilitar su transporte y mantenimiento.

Cajas de bornas

Serán estancas, con protección igual o superior a la del motor y como mínimo IP-68.

Tendrán juntas de Neopreno.

Las entradas de cables se roscarán para ponerles prensa-estopas y admitirán la conexión del cable.

Las cajas de bornas podrán ser de fundición de hierro, acero fundido o plancha de acero, de un espesor mínimo de 3 mm., otros materiales sólo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la Dirección de Obra. La tornillería será de acero inoxidable. (AISI 340 SS).

En los motores horizontales la caja principal de bornas se colocará en el lado izquierdo mirando desde el acoplamiento. Cuando el motor vaya dotado de calefactores la caja de bornas de éstos se colocarán en el lado opuesto.

Todas las cajas de bornas serán orientadas en cualquiera de las cuatro posiciones o transversales al eje del motor.

Las terminales se marcarán clara y permanentemente, según la norma UNE 21.086 o según las del país de origen (preferiblemente VDE O530). Las conexiones de los cables serán de tipo sin soldadura en los terminales.

Las cajas de bornas se dimensionarán suficientemente grandes para permitir la fácil conexión de los cables de alimentación. Se dispondrá un borne de PAT de rosca M-6 en el interior de la caja de bornas y otro igual sobre la carcasa. Ambos se identificarán claramente.

El paso de cables a través de la carcasa, hasta la caja de bornas, se cerrará de manera que se evite la entrada de humedad y/o de cuerpos extraños. Se sellará con material termostable y no higroscópico.

Cuando el paso de cables deba atravesar las galerías de refrigeración o salga al exterior de la carcasa, se hará estanco por medio de prensacables.

Rotor

El rotor estará libre de empujes axiales propios y se equilibrará dinámicamente y estáticamente.

El eje será de acero y admitirá el acoplamiento directo, sus manguetas tendrán chaveteros mecanizados según la norma UNE 20.106, 20.107 y 20.108 (CEI 72 y ISO R-775), completados con las chavetas ya preparadas para colocar los semiacoplamientos o poleas. Cuando se precisa otro tipo de manguetas se indicará en las hojas de datos.

Salvo indicaciones en contra de las hojas de datos o requerimientos de nivel sonoro, los ventiladores para motores de carcasa UNE/CEI 280, NEMA 445 o menores serán aptos para girar en ambas direcciones. Para carcasas mayores que éstas, se prefieren

ventiladores reversibles, pero son también admisibles los irreversibles. Cuando el ventilador sea irreversible, se indicará en la oferta.

El material de los ventiladores será resistente a la corrosión y dúctil, tal como bronce, aluminio, latón, plástico, hierro o acero. Los ventiladores de aluminio serán de una aleación que no contenga más de 0,2% de cobre. Si son de una aleación ligera, ésta no contendrá más del 6% de Mg.

Cojinetes y su Lubricación

Los cojinetes serán de rodamiento a bolas o rodillos.

Cuando la lubricación sea por grasa, ésta deberá poder cambiarse con el motor en marcha.

Los motores dispondrán de orificios taponados por engrasadores para el relleno y de dispositivos para rebose de la grasa usada, que no exijan la parada del motor para realizar el cambio de grasa.

Serán preferibles los cojinetes engrasados y sellados "a vida".

Se instalarán cierres adecuados para evitar el derrame del lubricante de los cojinetes. Se evitará en particular la entrada de aceite o de grasa dentro del motor.

Los cojinetes de rodamiento se diseñarán para una duración B-10 mínima de 5 años (40.000 horas) de funcionamiento continuo.

Los motores que deban accionar transmisiones por correas o cadenas, tendrán cojinetes de empuje radial de suficiente capacidad para estos servicios.

Placas de Características

Serán de acero inoxidable AISI 304 SS, y se sujetarán con pasadores o tornillos del mismo material.

Estarán de acuerdo con las normas UNE 20.041 y 20.113.

Además, en certificado aparte incluirán la siguiente información adicional para cada motor.

- 1.- Tamaño UNE/CEI de carcasa.
- 2.- Forma de montaje (según UNE 20.112).
- 3.- Posibilidad de inversión de giro.
- 4.- Par de arranque.
- 5.- Par máximo.
- 6.- Intensidad de arranque.
- 7.- La protección según UNE 20.111.
- 8.- Peso.
- 9.- Lubrificante recomendado.

- 10.- Tensión y potencia elemento calefactor.
- 11.- Valor máximo permisible del juego axial del rotor.
- 12.- Rendimientos.

Las tolerancias máximas admisibles sobre las características indicadas en la placa serán las siguientes:

- Número de revoluciones: $\pm 20\%$ del deslizamiento a plena carga
- Rendimiento: $\pm 1\%$
- Factor de potencia: - 0,02 a + 0,07
- Corriente de arranque: $\pm 20\%$ del valor teórico
- Momento de arranque: $\pm 20\%$ del valor teórico

Control de Calidad:

Los motores se comprobarán en fábrica de forma individual, y una vez unidos al equipo que deben accionar. De esta forma se comprobará su funcionamiento, y se determinará si es correcto conforme a las especificaciones que se exijan de ellos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Adjudicatario estará de los equipos de ensayo, chequeo de cables y cualquier otro trabajo preliminar para las pruebas de aceptación eléctrica.

1. Para realizar las provisto de los equipos necesarios para los ensayos y será responsable de la calibración pruebas normales serán necesarios los siguientes aparatos y procedimientos:
2. Equipos normales de pruebas (voltímetro, amperímetro, ohnímetro, fasímetro, hidrómetro y cronómetro).
3. Megger de 500 V para la medida de resistencias de aislamiento en sistemas de 600 V y menores.
4. Megger de 5.000 V para la medida de resistencia de aislamiento en sistemas de 600 V y mayores.
5. Termómetro de mercurio o electrónico para la medición de temperatura.
6. Telurómetro para la medida de la resistencia de puesta a tierra.
7. Dispositivo de ensayo de relés formado por maleta con goma adecuada de intensidades, dos transformadores de intensidad, etc.
8. Equipo para prueba en corriente continua de cables.

Antes de meter tensión a una máquina se deberá comprobar que queda rodar libremente, que tienen los rodamientos debidamente engrasados, que los ejes están alineados, que las correas de transmisión están en condiciones, etc.

Si la máquina tiene sistemas de protección especiales como termopares, resistencias de calefacción, alarmas, panel de control, etc., se comprobará su correcto funcionamiento, tanto mecánica como eléctricamente, simulando todas las operaciones.

Arrancar el motor desacoplado y comprobar el sentido de giro con el requerido de la máquina accionada. Todos los motores se pondrán en marcha desacoplados por un período mínimo de cuatro (4) horas.

Durante el rodaje de la máquina se comprobará que las vibraciones, nivel de ruidos, calentamientos, humos, etc., están por debajo de los valores exigidos, y se contrastarán con los obtenidos en el ensayo realizado en fábrica.

Arrancar el motor acoplado con la unidad accionada en vacío. Comprobando el número de segundos requerido para alcanzar la velocidad plena.

- a) - Ensayo en vacío a tensión variable hasta el 120% de la nominal. Elaboración de características en vacío de potencia e intensidad en función de la tensión.
- b) - Comprobación del juego axial permitido. Comprobación del centrado magnético con el motor en vacío.
- c) - Medida de vibraciones con el motor en vacío. Esta medida se realizará sobre bancada rígida y con media chaveta rellenando el chavetero.
- d) - Inspección de los cojinetes, midiendo su temperatura con el motor en vacío.
- e) - Determinación del deslizamiento en vacío.
- f) - Ensayo de cortocircuito para una intensidad en el estator de 50%, 75% y 100% de la nominal.
- g) - Determinación de la corriente de rotor bloqueado.
- h) - Ensayo dieléctrico según UNE 20.113-73. Tabla VIII.
- i) - Medida de la resistencia de aislamiento.
- j) - Secuencia de fases. Sentido de giro.
- k) - Medida de la resistencia eléctrica de los bobinados a la temperatura ambiente.
- l) - Comprobación dimensional incluyendo la posición de la caja de bornas.
- m) - Medida de la resistencia de aislamiento y de continuidad en los elementos calefactores.
- n) - Comprobación de los datos obtenidos con los que aparecen en la placa de características y en las hojas de datos.

Se realizarán además de las pruebas rutinarias anteriores, las siguientes, ya acoplado el motor a la unidad que debe acciones:

- a) - Ensayo de calentamiento, según UNE 20.113.
- b) - Medida de vibraciones. Esta medida se realizará sobre bancada rígida y con media chaveta rellenando el chavetero.
- c) - Inspección de cojinetes midiendo su temperatura.
- d) - Determinación del calentamiento según UNE 20.113.
- e) - Determinación al 50%, 75%, 100% y 115% de la carga nominal, del rendimiento.
- f) - Idem del factor de potencia.

- g) - Idem deslizamiento.
- h) - Ensayo de sobrevelocidad al 120% de la velocidad nominal durante dos minutos.
- i) - Determinación del par de arranque y par máximo.
- j) - Determinación del cos ϕ a diferentes cargas de la máquina.
- k) - Idem de la eficiencia.
- l) - Idem de la intensidad consumida.
- m) - Idem de la Potencia absorbida.
- n) - Comprobación de los valores obtenidos, con los que aparecen en la placa de características y en las hojas de datos.

Todas las pruebas deberán realizarse con la presencia de la Dirección de Obra, o persona autorizada. A tal efecto, el Contratista deberá comunicar la fecha de realización de dichos ensayos, con al menos una semana de antelación.

Las unidades no serán de recibo, cuando uno de los valores alcanzados en las pruebas, sea inferior al ofertado por el suministrador.

Conducciones eléctricas:

Consideraciones generales

Criterio de diseño

Todos los cables serán de cobre. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán como máximo los especificados en la Norma UNE 21029:

- Alimentación a motores: 125% del valor nominal.
- Alimentación a cuadros: Igual al 125% de la potencia máxima instantánea.
- Alimentación a paneles de alumbrado: 125% de la carga conectada con corrección de 1,8 para lámparas de descarga.

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

- Cables de alimentación principal: 2% de la tensión nominal.

- Tensión en los terminales del motor: Como máximo 5% de la tensión nominal con la carga normal de operación.

- Alumbrado: 3% de la tensión nominal de la lámpara.

Cuando se instalen dos o más cables en paralelo, debido a las exigencias de la carga o a la caída de tensión, los cables no se dimensionarán para el nivel total de cortocircuito, excepto para faltas propias.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Alumbrado interior 1,5 mm²
- Control 2,5 mm²
- Tomas de corriente y motores 2,5 mm²

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo multiconductor excepto para control de motores enclavamientos eléctricos, etc.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con las normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura.

Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Tipos de cables

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO, de la Norma UNE 21.026 y de las siguientes características:

- El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno-propileno con denominación normalizada AD1. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250 °C.
- La cubierta estará constituida por una capa de policloropreno con denominación normalizada CN4: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.
- Los cables de alumbrado y enchufes desde sus paneles de alumbrado y enchufes respectivos a cajas de distribución principales tendrán tres fases más neutro y tierra o protección.
- Los cables desde las cajas de distribución principales a las luminarias o enchufes y/o cajas de derivación, tendrán una fase neutro y conductor de protección.
- Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases más neutro.
- En cualquier caso el aislamiento del cable será de 0,6 1Kv.

Canalizaciones

El tendido de cables se hará a lo largo de canales de hormigón, tuberías de acero PVC, o en bandejas de PVC o de acero galvanizado en caliente

Se utilizarán tuberías de acero en canalizaciones de cables de alta tensión o en tramos empotrados en obras de fábrica o en zonas donde existan riesgos de impacto.

Las tuberías de PVC irán en instalaciones interiores o edificios o en zonas de alta humedad, serán de montaje en superficie y utilizarán sistemas de sujeción de material plástico.

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios, cuando el número de cables a tender requiera más de un tubo.

Tubos de Acero para Canalizaciones Eléctricas

Todos los tubos cumplirán las instrucciones MIBT-019 y 26 del Reglamento Eléctrico Especial de Baja Tensión.

El tubo de acero rígido será galvanizado en caliente y en general el tamaño mínimo será Pg-21.

Tubos PVC para Conducciones Eléctricas

Todos los tubos para las instalaciones eléctricas serán de PVC reforzados.

Serán de sección circular con tolerancia del 2% en el diámetro.

Los tubos presentarán sus superficies, especialmente las interiores completamente lisas, sin puntas ni salientes que puedan dañar a los conductores o a sus cubiertas aislantes.

El contratista presentará el modelo de tubo que vaya a utilizar para su aprobación por la dirección de la obra.

Cajas de Derivación

Serán estancas, protección IP-54, estarán construidas con materiales anticorrosivos, y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes de cables.

Constarán de dos cuerpos, y la unión entre ambos, una vez realizado el empalme del cable será tal, que forme un conjunto hermético que impida el paso del polvo y de la humedad.

Serán apropiadas para la tensión de régimen señalada en el proyecto y cumplirán todas las normas vigentes en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Irán equipadas con prensacables, de las dimensiones apropiadas en cada caso y regleta de conexiones.

Se evitará, tanto en la instalación como en la construcción de las cajas, el contacto de metales de potencial electrolítico distinto, para prevenir corrosiones en presencia de humedad.

En ningún caso se permitirá la presencia de tornillos o agujeros pasantes hacia el interior de las cajas.

Los prensacables irán roscados, y en su colocación, se aplicará a las roscas algún producto apropiado impermeabilizante y protector de roscas, que tenga sus propiedades demostradas de no endurecerse con el tiempo, no ser corrosivo para los materiales con los que va a estar en contacto y no ser conductor de electricidad.

Asimismo, a toda la tornillería se aplicará algún producto protector de roscas de análogas propiedades.

Instalación de Tubos

En las instalaciones con tubos de acero el trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirán más de dos codos de 90° entre cajas de empalme.

Los codos de los tubos, tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.

En instalaciones con tuberías de PVC, el trazado de tubos se dispondrá en tramos rectos, dejando un espacio libre entre las bocas de dos tramos sucesivos que permita al cable curvarse para formar el codo. En estos codos, si fuera necesario podrá proporcionarse una protección suplementaria al cable mediante encintado o cualquier otro tipo de recubrimiento con materiales no metálicos.

A la entrada de cajas de derivación, armarios, cajas de bornas, aparatos, etc., se dejará también un tramo de cable libre de unos 20 cm. Las entradas de cables en los distintos receptores será siempre directamente a través de prensacables.

Los finales de tubos se escariarán para evitar que puedan dañar los cables. En los finales de tubos metálicos se dotarán de conos elásticos que den hermeticidad a la salida del cable.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que tres o más cables no ocupen más de 40% de la sección del tubo, 2 cables más de 30% y 1 cable más de 50%.

Los cables se pasarán por las conducciones con gran cuidado para evitar dañarlos. Cuando sea preciso, se utilizará talco u otro producto previamente aprobado para facilitar el movimiento del cable. En los puntos donde el cable entra en una conducción se curvará con un radio amplio.

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido, no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de zanja se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables, se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable. Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 200 mm. de cables de media tensión; se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Cuando los cables pasen a través de fundaciones de edificios se dispondrán conductos y aberturas en las fundaciones para permitir su entrada. Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada.

El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos PVC de 150 mm. de diámetro y 2 mm. de espesor embebidos en el hormigón.

Instalación de cables

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

Siempre que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 20% de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Si se instala una segunda capa, habrá un separador continuo y ventilado entre capas que se dispondrán de manera que el fondo del separador quede 25 mm. por encima del cable más cercano.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro se lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda de metal resistente a la corrosión, con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o

salgan de bandejas o escalerillas y a intervalos de 8 m. como máximo y próximos a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

Empalmes y terminales de cables

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica y/o con tubos de plomo, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra.

Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de ojal en conectores con arandelas planas, arandelas, tuercas y tornillos de material resistente a la corrosión. Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo.

Conducciones eléctricas de baja tensión con cables aislados

Normativa

En la ejecución de conducciones eléctricas de baja tensión se aplicará el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía (Decreto 2413/1973) de 20 de Septiembre, BOE de 9-10-73) y sus Instrucciones Complementarias.

Será de aplicación la terminología establecida en la instrucción MIBT 001 del REBT.

Además de las normas UNE de obligado cumplimiento que se relacionan en la Instrucción Complementaria MIBT 044 del REBT se aplicarán las siguientes normas:

UNE 21014	Alambres de aluminio para conductores de líneas eléctricas aéreas.
UNE 21042	Alambres de aleación de aluminio del tipo aluminio-magnesio-silicio, para conductores de líneas eléctricas aéreas.
UNE 21117 (I)	Características generales de los cables con aislamiento seco. Definiciones y ensayos.
UNE 21117 (VII)	Goma de etileno propileno para aislamiento de cables. Características.
UNE 21123 (I)	Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 a 30 KV.
Recomendación UNESA 3.304.	Cables unipolares con conductores de aluminio, aislamientos, termoestables para redes subterráneas de baja tensión.

Materiales

Se empleará el siguiente tipo de cable:

- Cables aislados con goma etileno-propilénica para tensión hasta 1000 V, con cubierta de PVC.

Los conductores de los cables aislados con goma etileno-propilénica podrán ser de cobre o de aluminio.

Los cables podrán estar constituidos por uno o varios conductores de igual sección.

Se podrá admitir, también, en los cables trifásicos con neutro (cuatro conductores), que las tres fases sean de igual sección y el neutro de sección reducida.

Los cables aislados con goma etileno-propilénica deberán satisfacer las prescripciones y ensayos establecidos en las normas UNE 21117 y UNE 21123 (I).

En el tendido en zanjas sin canalizar, practicadas en terreno con alto grado de humedad o impregnado por elementos químicos tales como amoniacos, petróleo, etc., se utilizará el cable de goma etileno-propilénica resistente al agua (RA) que deberá soportar.

- Temperatura continua de 90°C.
- Sobrecarga de 130°C durante 100 h/año, como mínimo.
- Temperatura de cortocircuito de 250°C.

El aislamiento de estos cables especiales cumplirá lo establecido para los normales salvo en lo que resulte contradictorio con las características que se especifican en el cuadro entendiéndose que las que no se citan corresponderán a las que señala la norma UNE 21123.

La cubierta de los cables resistentes al agua deberá ser de color negro y no presentará señales de cera exudada en su superficie. Las características serán las que se exponen en el Cuadro.

En los cables unipolares no apantallados la cubierta de neopreno deberá estar adherida al aislamiento en toda la superficie del conductor, de forma que pueda separarse del aislamiento sin producir daño alguno al mismo.

El cable completo deberá resistir las pruebas siguientes:

- a) Resistencia frente a alta temperatura del conductor: La temperatura del Conductor será de 260°C durante dos horas, al final de las cuales no presentará daños.
- b) Resistencia frente a elevada temperatura en horno: Con temperatura del horno de 260°C durante cuatro horas, el cable no debe presentar daños.

Alumbrado interior y en zonas húmedas:

Objeto

El presente artículo tiene por objeto el especificar las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior, interior y en zonas húmedas, teniendo en cuenta las

especiales características de humedad y riesgo de contacto con parte en tensión, que concurren en las obras objeto del presente Pliego.

Alumbrado Interior

Alumbrado interior es el que se realiza en el interior de locales, bien sean de edificación o industriales.

La instalación de alumbrado interior se realizará según lo especificado en las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación:

- Instalaciones de Electricidad. Baja tensión, IEB.
- Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior, IEI.

Será de aplicación lo establecido en las siguientes Instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: MIBT 025, MIBT 026, MIBT 027, MIBT 032 del Ministerio de Industria y Energía.

Los niveles de iluminación en cada zona se fijarán según criterios de la C.E.I. o similares.

Las luminarias serán de tipo estanco, fabricadas en aluminio anodizado y pintado. La cuba de cierre será de metacrilato transparente y estanqueidad IP-68. La acometida del cable será a través de prensaestopas, e ira equipado co dos tubos fluorescentes de 36 w y equipos de encendido de alto factor.

Cableado de instrumentos

Condiciones generales

Se seguirán las recomendaciones dadas por el Suministrador cuando se trate de cablear equipos especiales tales como transmisores magnéticos de flujo, analizadores, etc.

Cada par de conductores deberá ser adecuadamente identificado en cualquier unión donde estén presentes otros conductores. Todos los terminales serán claramente identificados.

Los terminales a la entrada de la Sala de Control serán etiquetados con la sigla del instrumento correspondiente.

Cableado de control

La carga resistiva que se pueda poner en cada generador de señal, la cual estará indicada en la información técnica del fabricante de la instrumentación, nunca debe ser excedida.

Los receptores de señales en voltaje tendrán una impedancia lo más próxima a infinito respecto a la impedancia en el resto del circuito. Esta incluye la impedancia del cable y la impedancia de salida del generador de señal.

Cableado eléctrico de instrumentos

Alcance

Esta especificación cubre los requisitos de cableado y las consideraciones de diseño que se refieren a sistemas de señales de instrumentación tales como instrumentos electrónicos, termopares, alarmas, termómetros de resistencia, niveles, alimentaciones y todos los sistemas de seguridad intrínseca.

Código y reglamentos

Excepto cuando sea indicado expresamente en esta especificación, el diseño e instalación del material eléctrico de instrumentos cubrirá los requisitos exigidos en las últimas ediciones de los siguientes standards y códigos:

- 1.- The National Electrical Code.
- 2.- The National Electrical Safety Code.
- 3.- API Standard RP-500.
- 4.- API Standard RP-540.
- 5.- API Standard RP-550 Par I.
- 6.- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- 7.- Intrinsic Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

Protección contra la humedad

Todos los rutados de cables serán diseñados para evitar las acumulaciones de agua.

Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie.

Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje. Un compuesto de silicona "Silastic" o similar será aplicado a todas las juntas de las cajas de derivación después de su instalación, cableado y pruebas.

Una vez terminado el conexionado eléctrico, todos los terminales de las cajas de derivación, transmisores, interruptores, etc., serán cubiertos con una capa de dieléctrico de gran aislamiento mediante spray.

Instalación de puesta a tierra

Definición

La instalación de puesta a tierra es aquella que comprende toda la ligazón metálica es aquella que comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos enterrados en el terreno, con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificios y zonas próximas no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de las descargas de origen atmosférico.

Normativa

Los criterios de proyecto y construcción de las instalaciones de puesta a tierra estarán subordinados a la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, modificado por Orden Ministerial de 27 de Noviembre de 1987

y a la Instrucción Complementaria MI BT 039 del Reglamento Eléctrico para Baja Tensión, ambos del Ministerio de Industria y Energía.

Materiales

Los conductores de las líneas de tierra podrán ser de cobre, por ser resistente a la corrosión por los agentes del terreno en que esté enterrado.

Se tendrá en cuenta que el cobre en presencia de otros metales enterrados como el plomo, zinc, hierro o acero, que son anódicos respecto del cobre, pueden dar lugar a la formación de una pila galvánica con el consiguiente riesgo de corrosión en las estructuras, tuberías, etc., situadas en su entorno.

Cuando se empleen cables de acero para las líneas de tierra, serán galvanizados o de acero resistente a la corrosión, y se preverá una protección catódica.

Los reglamentos imponen las secciones mínimas de los conductores de tierra. Para instalaciones de tierra en el exterior de centros de transformación se utilizarán en las líneas de tierra cables de cobre de noventa y cinco milímetros cuadrados (96 mm²) de sección.

En los equipos eléctricos alojados en edificios se podrá sustituir el cable por pletina de cobre de sección equivalente.

Electrodos. Se utilizarán picas de acero recubierto de cobre; deberán cumplir las siguientes normas:

UNE 21056: "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".

Recomendación

UNESA 6501 B, "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".

Cuando las líneas de tierra sean de acero, las picas también deberán serlo con protección catódica por ánodo de cinc, y estarán de acuerdo con la Recomendación UNESA 6503 A.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de cobre y picas de acero-cobre, todas las conexiones entre cables y picas , o de cables entre sí, se realizarán con piezas o grapas de presión atornilladas, no admitiéndose las soldaduras.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de acero se admitirán las soldaduras en los puntos de cruce de línea de tierra o entre cables y picas, en la forma que indica la Recomendación UNESA 6503.

Ejecución

De los tres sistemas de toma de tierra, radial, de barra y malla, se utilizará el de malla en todos los centros de transformación y, en general, en todas las instalaciones, por ser el más eficaz para conseguir gradientes de potencial muy bajos a lo largo del suelo y alcanzar una resistencia a tierra menor.

La malla estará formada por cables de cobre de noventa y cinco milímetros cuadrados (95 mm²) de sección, enterrados en zanjas de treinta a cuarenta y cinco centímetros (30 a 45 cm) de profundidad, formando una retícula cuadrada o rectangular de tres y media a siete metros (3,5 a 7 m.) de lado.

En los cruces de cables longitudinales y transversales se hincarán picas que se conectarán a ambos cables.

En las zonas de la malla cercanas a altas concentraciones de corriente de falta, tales como dispositivos de puesta a tierra del neutro de transformadores, se preverán dimensiones reforzadas de cable y cuadrículas menores para tratar adecuadamente las máximas corrientes de falta posibles.

En los puntos que haya mandos de seccionadores que deban ser maniobrados por los operadores, se cerrará también la malla, llegando hasta retículas de tres a doce decímetros (0,3 y 12), para conseguir lo mejor posible una superficie equipotencial. Esta precaución es aconsejable aunque se dispongan medios de aislamiento complementarios, como banquetes aislantes, guantes, etc.

Cuando las dependencias auxiliares estén próximas, éstas se incluirán dentro de la malla de tierra, aplicando los mismos criterios de seguridad.

Si el tipo de suelo, tamaño del conductor y dimensiones del terreno lo permitiesen, se podrán emplear sistemas mecanizados para hacer las zanjas y, simultáneamente, tender los cables de la malla. Al tender los cables de tierra transversales se enterrarán a menor profundidad para no dañar los cables longitudinales.

La malla de tierra se ejecutará después de que se haya terminado el movimiento de tierras, excavación, relleno y compactación, en el terreno de la instalación, pero antes del acabado superficial del mismo.

El acabado de la superficie del terreno se hará con una capa de diez a quince centímetros (10 a 15 cm), con lo que aumenta la sequedad, y conseguir una mayor resistividad superficial con la consiguiente mejora de las condiciones de seguridad.

Instrumentación

En todo caso, las señales procedentes de los instrumentos podrán ser utilizados simultáneamente para procesos de control.

Todas las señales analógicas serán transmitidas vía autómatas programables, y por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo, en todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA c.c.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores, serán una función lineal del parámetro medido.

La precisión en todos los instrumentos de medida, será como mínimo el 2%. Se podrá como variante proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia.

Deberán poder detectarse averías o anomalías de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma.

Los sensores y equipos deberán estar contruidos con materiales protegidos contra la erosión y la deformación.

Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220 v.c.a.

Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar entre 25°C y +60°C.

La protección de sensores, en contacto con aguas residuales, fangos, reactivos, etc., o en ambientes corrosivos, será como mínimo IP-67.

La protección de transmisores será como mínimo IP-50.

Controles secuenciales, enclavamientos, protecciones y alarmas

Todos los controles secuenciales, enclavamientos, protecciones y señalizaciones de circuitos o de equipos, salvo algunas unidades de caracter secundario o auxiliar, que no afectan al proceso, serán gobernadas mediante un autómata programable.

Para ello, todas las instalaciones, equipos o unidades operativas estarán equipadas con los elementos suficientes de determinación de estado, tales como presostatos, termostatos, interruptores de nivel, fines de carrera, contactos auxiliares, etc.

Asimismo todas las unidades operativas irán equipadas con dispositivos de potencia para accionamiento tales como motores eléctricos, cilindros neumáticos o hidráulicos de simple o doble efecto, etc. Las salidas de autómata habrán de contar con potencia suficiente para actuar sobre los contactores o electroválvulas que pilotan los anteriores accionamientos, solo en casos excepcionales y justificados se permitirá la utilización de relés auxiliares intermedios.

Se justificará la elección de cada uno de los elementos de potencia de accionamiento (motores eléctricos, cilindros de doble efecto o de simple efecto, etc.) y en su selección se tendrá en cuenta, que un fallo de energía o del fluido de accionamiento no afecte o trastorne al proceso.

Se justificará, y en su caso se dispondrá la instalación de un mando de socorro para accionamiento de válvulas y compuertas.

El mando de las distintas unidades operativas, habrá de ser local, manual a distancia desde el centro de control, o automático en función de la programación específica que se fije.

Todas las alarmas y estados serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informático.

El autómata programable se emplazará en un armario normalizado con ventana transparente en puertas.

Fines de carrera y detectores de proximidad

Serán de tipo estanco con protección IP-67.

En su elección e instalación, se cuidará de que un fallo de los mismos o del sistema no provoque su destrucción o desajuste.

Controles automáticos

- Para el funcionamiento automático de las compuertas, se utilizará un sistema de regulación por impulsos, aplicables a válvulas con accionamiento eléctrico que permite su control mediante autómata programable y donde se puede cambiar a voluntad el punto de consigna.

Habrán de ser regulados automáticamente los siguientes procesos:

- Compuerta de aliviadero
- Compuertas de entrada al interceptor.

Servomotores

Todos los servomotores tanto neumáticos, hidráulicos o eléctricos, utilizados en elementos de regulación de posición variable, irá equipado con posicionadores y transmisores de posición.

Asimismo, incluirán mando de socorro mecánico para accionamiento local.

Equipamiento informático

Automata programable

Todas las señales analógicas y digitales del proceso, a excepción de algunos mandos locales de operación discrecional, se procesarán a través de un autómata programables.

Este autómata, tendrá una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superior en un 25% a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 200% de la estimada.

El autómata, contará con un dispositivo de suministro autónomo de energía, libre de parásitos, que le permita operar al menos durante diez minutos.

El autómata se configurará en el entorno de un procesador del tipo de palabra rápida para tareas binarias y digitales.

El tratamiento de los programas será de forma cíclica con tiempo de tratamiento igual o inferior a cinco microsegundos por instrucción.

La memoria de programas se constituirá mediante unidades RAM y memorias borrables EPROM.

La programación podrá realizarse mediante ordenador y también ha de ser posible la programación con unidades específicas.

Dispondrá de los dispositivos necesarios para cumplimentar diversas funciones internas automáticas tales como:

- Vigilancia de la tensión interna
- Vigilancia de la tensión de la batería tampón
- Vigilancia del sistema operativo

- Vigilancia del tiempo de ciclo
- Vigilancia del tiempo de tiempos de borrado de memoria
- Vigilancia de las comunicaciones
- Vigilancia de entradas/salidas

La construcción del autómata, será del tipo modular y todos sus elementos serán normalizados, con facilidad de ampliación, y han de ser compatibles con todos los elementos del sistema, por ello es preciso que en su diseño, se tengan en cuenta las especificaciones garantizadas por los distintos proveedores de todos los equipos interconectados al sistema; tales como contactores, transmisores, reguladores de velocidad, pilotos, registradores, displays, impresoras, ordenador, etc.

El autómata irá instalado en el interior de un armario metálico; con puerta anterior dotada de ventanas transparentes, totalmente cableado hasta bornes situados en la parte inferior de los armarios, donde irán conectados todos los cables, tanto de señales de entrada y salida, como analógicos y digitales.

Cada equipo estará dotado con las fuentes de alimentación necesarias para alimentar tanto los circuitos internos y el autómata, como los circuitos externos. Las fuentes de alimentación para corriente continua, tendrán alimentación trifásica.

Estarán previstas las protecciones necesarias contra parásitos, sobre tensiones o sobre corriente sean estas alteraciones del tipo que sean.

El sistema de comunicación permitirá velocidades de hasta 19,2 Kbd.

Equipo de supervisión

En el armario de control, y asociado al automata, se instalará un panel de operador equipado con teclado y display de fluorescencia al vacío, para la representación y protocolización de avisos, alarmas y variables del proceso, y con acceso al proceso mediante el teclado.

Software

Incorporará el software específico o estandar necesario para cumplir todas las funciones que se estimen necesarias y otras se indican a continuación:

- El autómata podrá realizar de forma autónoma sin provocar, perturbaciones en el funcionamiento de la planta, incluso desconectado del bus de comunicaciones, todas las funciones asignadas de mando, control de secuencias, protección, regulación automática, etc. Los cambios de puntos de consigna podrán realizarse por mandos locales.

El software realizará las siguientes funciones:

- Comunicaciones entre autómatas, ordenadores y periféricos, para adquisición de datos y envío de órdenes y consignas.
- Interconexión con otros ordenadores remotos.
- Gestión de alarmas, incidencias, cambios de estado, con registro de memoria, indicando fecha, hora, texto explicativo y momentos en que se han reconocido y en su caso eliminado.
- Funciones de control y ayuda de cálculos.

3.23 MATERIALES PARA PLANTACIONES

3.23.1 SUELO Y TIERRAS FÉRTILES

Tipos de suelos

Se considerará en lo sucesivo dos tipos de suelos: suelo de apoyo de elementos constructivos y suelos o tierras fértiles para la plantación y siembras.

Suelos de apoyo

Deberá vigilarse que los suelos de apoyo sean los descritos en el proyecto y, en caso de que, a lo largo de las excavaciones, aparecieran características desfavorables de resistencia y composición, se comunicará a la Dirección de obra, antes de construir los apoyos, para que ésta pueda actuar en consecuencia.

Suelos y tierra fértiles

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

–Para plantaciones de árboles y arbustos

Cal inferior al diez por ciento (10%)

Humus, comprendido entre el dos (2) y el diez (10) por ciento (100).

Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.)

Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1 y 5 cm.).

–Composición química, porcentajes mínimos.

Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).

Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.)

Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) ó bien P2 05 asimilable, tres décimas por mil.

K2 0 asimilable, una décima por mil (0,1 por 1.000)

Para céspedes y flores.

Cal, inferior al diez por ciento (10 por 100).

Humus, cuatro a doce por ciento (4/12 por 100)

Índice de plasticidad, menor a ocho (8)

Granulometría ningún elemento superior a dos centímetros (2 cm.) diez a veinte como máximo (10/20 por 100) de elementos entre cinco y 20 milímetros (5/20).

- Composición química.

Igual que para las plantaciones de árboles y arbustos.

3.23.2 FERTILIZANTES Y ENMIENDAS

Cuando el suelo no rendía las condiciones mencionadas en el capítulo anterior, se podrán ordenar trabajos de enmienda, tanto de composición física por aportaciones o cribados, como química, con abonos minerales u orgánicos.

Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos solo podrán hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características siguientes:

- Estiércol.- Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al 3,5 %, su densidad será aproximadamente de 8 décimas.
- Compost.- Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y en materia orgánica oxidable al 20%.
- Mancillo.- Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro pulverulento y suelo, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamiento. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

- Brisa.- Procedente de los restos del orujo de fabricación del vino, una vez extraído el alcohol y seco.

- Champiñón.- Restos extraídos de las bodegas de cultivo de champiñón, - al final de cada ciclo.

En caso de utilizarse otros abonos orgánicos no descritos, se solicitará la autorización de la Dirección de Obra.

Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno ó mas elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente y cualesquiera que pudieran dictarse posteriormente.

Su aportación se hará según proyecto o previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

Profundidad del suelo

Salvo especificación en el Proyecto, deberá ser suelo fértil, como mínimo una capa de profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación.

En cualquier caso y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque solo va a soportar céspedes o flores, deberá ser de 20 cm. de profundidad.

3.23.3 ELEMENTOS VEGETALES

Condiciones generales de las plantas

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presente síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical, será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes sin desgales ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne, presentarán el sistema foliar completo. Sin decoloración ni síntomas de coloráis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, que se especificarán en croquis para cada especie, debiéndose dar como mínimo, para árboles, el diámetro normal y la altura; para arbustos, la ramificación y altura y para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo de dimensiones del cepellón o maceta.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto, se entienden, Altura: La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario como en las palmáceas si se dan alturas de troncos. Diámetro: Diámetro normal, es decir a 1,20 m. del cuello de la planta. Circunferencia: Perímetro tomado a igual altura.

Semillas:

Serán de pureza superior al 90% y poder germinativo no inferior al 80%.

Se presentarán a la Dirección de Obra en envases, precintados con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no hayan merecido el conforme.

Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad, ataque de insectos o roedores.

No obstante todo ello, si en el período de garantía se produjeran fallos, serán de cuenta del contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

La Dirección de Obra podrá realizar pruebas de germinación a cargo del contratista. Estas pruebas se realizarán con arreglo a las "Normas Internacionales para Ensayos de Semillas" de 1.966.

3.24 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

3.24.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

3.24.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3.25 OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.3., cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

4 DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES

4.1.1 COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO

Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 229 y 112 de la Ley de contratos del sector público LCSP, RD 3/2011). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

Responsabilidad de la comprobación del replanteo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

4.1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación,

o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobada por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos noventa y siete (97) a cien (100), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

Examen de las propiedades afectadas por las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la Consejería de Fomento de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras, no pudiendo ser objeto de reclamación los gastos, directos o indirectos, que la provisión de tales terrenos pueda originar.

Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación

supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizarán con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la

extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

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

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

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

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

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

Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 80 m².

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

4.1.3 ACCESO A LAS OBRAS

Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Consejería de Fomento se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

4.1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está

realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran. Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado 4.1.3.3.

4.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Equipos, maquinaria y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Proyecto de seguridad de la obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Proyecto de Seguridad de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Proyecto de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Excavación de zanjas y pozos

- En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán sobre la zanja pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
- En la zona rural la zanja estará acotada vallando la zona de paso o en la que se presume riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos aliviaderos, estarán completamente valladas.
- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m., se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m. del borde.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m. siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m. deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m. la parte superior del corte.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad 1,25 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud máxima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- Como complemento a los cierres de zanjas y pozos de dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.
- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.

Obras subterráneas:

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

Trabajos en colectores en funcionamiento:

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra. Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

Uso de explosivos:

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las Instrucciones especiales complementarias que se dicten por el Director de Obra.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. Durante la pega de los barrenos no se permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrica para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta viabilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo o explosivos.

Con independencia de lo anterior, el Contratista vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene y cualquier otra norma de ámbito municipal que le fuera aplicable.

Carteles y anuncios

- Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Consejería de Fomento y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Consejería de Fomento para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios de los cuadros de precios para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver 4.1.2.4.).

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

Control de ruido y de las vibraciones del terreno

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho

comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

VELOCIDAD PUNTA	
Tipo de Edificio	Velocidad Máxima de las Partículas (cm/seg.)
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2,5
Muy viejo, en muy mal estado	1,25

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./seg. (vibración continua).

Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

4.2 TRABAJOS PREVIOS

4.2.1 DESPEJE Y DESBROCE

Definición

Consiste en la remoción, carga y retirada, hasta las áreas señaladas al efecto de árboles, arbustos, escombros, raíces y otros materiales extraños que deben ser removidos antes del comienzo de las excavaciones.

Ejecución de las obras

Todas las áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de las obras, o cualesquiera que se encuentren afectadas por la ejecución de las mismas, serán despejadas, desbrozadas y limpias con anterioridad a la ejecución de las excavaciones. Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para evitar daños en aquellos elementos destinados a ser conservados intactos.

En los desmontes, todos los tocones, y raíces serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta (50) centímetros por debajo de la rasante de la explanación, debiendo rellenar todas las oquedades producidas con materiales de igual o superior calidad a las que compone aquella.

Todos los materiales procedentes de estos trabajos, con excepción de los que tengan valor maderable, serán retirados y llevados a escombreras previamente aprobadas.

Medición y abono

La medición se realizará por metros cuadrados (m²) de superficie despejada y desbrozada, de acuerdo con las secciones-tipo reflejadas en los Planos y las órdenes de la Dirección de Obra.

El abono se realizará mediante aplicación del precio que figura en el Cuadro de Precios, en el cual se encuentra incluida la compensación total por todos los trabajos así como la adecuación, conservación y tratamiento final de las áreas de vertido.

4.2.2 DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA

Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de fábrica y edificaciones de todo tipo que incidan en la ejecución de aquéllas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo y transporte a vertedero, y canon de vertido.

Ejecución de las obras

- Derribo o demolición.

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

- Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

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

Medición y abono

El abono se realizará aplicando los precios correspondientes del cuadro de precios a los volúmenes en metros cúbicos (m³) de las fábricas realmente demolidas y nunca por su volumen aparente.

4.2.3 DEMOLICIÓN DE FIRMES

Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras, caminos, aceras, etc. existentes.

Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Medición y abono

El abono se realizará aplicando los precios correspondientes del cuadro de precios a las superficies en metros cuadrados (m^2), medidos de acuerdo con las secciones-tipo definidas en los Planos.

4.2.4 MEJORA DEL TERRENO

Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

- Aumento de la capacidad portante.
- Disminución de la deformabilidad.
- Disminuir la permeabilidad.

- Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

Ejecución

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes del extendido del hormigón de limpieza, a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular.

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la Dirección de Obra, se sobreexcavarán bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactado éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar este extremo.

Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no serán de abono diferenciado por entenderse incluidas en los precios de excavación junto con las operaciones de perfilado y regularización.

La excavación y el material de sustitución se abonará por los metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones tipo del proyecto a los precios del Cuadro de Precios que correspondan a su naturaleza, estando incluidas todas las operaciones necesarias: aporte, vertido, extendido y compactación del material.

4.3 EXCAVACIONES

4.3.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción carga y transporte de los productos resultantes de la excavación al lugar de empleo, vertedero o acopios intermedios.

Clasificación de las excavaciones

A los efectos de esta unidad las excavaciones se clasificarán en los siguientes tipos:

- *Excavación en roca:* Comprende la correspondiente a todas las masas de terrenos duros y que precisan para su excavación el empleo de explosivos, de herramientas neumáticas o técnicas especiales.
- *Excavación en todo tipo de terreno, salvo roca:* Comprende la correspondiente a todos los terrenos que pueden excavar con procedimientos mecánicos convencionales distintos de los recogidos en el párrafo anterior, incluso equipos mecánicos provistos de uñas (rippers) o análogos.

Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, la finalización de la excavación de la tierra vegetal para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno, antes del comienzo de los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los límites máximos de los taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra, ya sea por error, abuso de explosivos o defecto en la técnica de ejecución deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra, la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

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

No se utilizarán explosivos, salvo autorización expresa de la Dirección de obra. En tal caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el programa de ejecución de voladuras justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

La aprobación del Programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados.

Medición y abono

La excavación a cielo abierto se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios, al volumen en metros cúbicos (m³).

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados al finalizar la extracción de la tierra vegetal y una vez ejecutada la excavación, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentra incluido en el precio de esta unidad de obra el refino de taludes y soleras de la excavación.

4.3.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, aliviaderos, etc.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes.

Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del apartado 4.3.1.2. del Artículo 4.3.1. Excavación a Cielo Abierto.

Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTE ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos, no abonándose ningún exceso sobre éstos.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

4.3.3 SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS

Definición

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Clasificación

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- ***Entibaciones***
- ***Tablestacados metálicos***
- ***Sistemas especiales***

Entibaciones:

Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligeras, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25% inclusive de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

- Entibación convencional, en la que normalmente se hace distinción entre:
 - Entibación horizontal, en la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.
 - Entibación vertical en la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.
- Entibación berlinesa, entendiéndose como tal una entibación constituida por perfiles metálicos HEB-200 que hacen el papel de carreras verticales, entre cuyas alas se introducen paneles de chapa. Los perfiles se hincan en el terreno, bien por percusión o por alojamiento de taladros previos (cuando el terreno es excesivamente compacto o resistente para impedir la hinca), manteniendo el alma del perfil perpendicular al eje de la excavación. La parte empotrada (sin excavar), se rellena posteriormente de mortero de cemento o una mezcla de bentonita-cemento. Para reducir los movimientos de la entibación y para que los empujes no

deban ser soportados únicamente por flexión de carreras, se utilizan codales o puntales de 140 x 140 x 6 mm. cada dos metros, a la cota relativa -2 (es decir, a dos metros de profundidad).

- Paños constituídos por perfiles metálicos, con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.
- Módulos o cajas blindadas, entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.
- Escudos de arrastre que consisten en un conjunto de elementos de forro permanente arrastrados entre sí, que debidamente apoyados sobre el fondo de la zanja proporcionan un lugar de trabajo seguro. Estos escudos son arriestrados a lo largo de la zanja según se va avanzando la excavación. La utilización de estos escudos no está permitida, salvo que expresamente se admita en el Proyecto.
- Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

- Deberán soportar las acciones descritas anteriormente y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.
- Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.
- Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Tablestacados metálicos

Definición

Se definen tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Condiciones generales de los tablestacados

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm²).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo ($1/200$) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

Se dispondrán guías para la hincada de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos o piezas de madera de mayor sección, colocados sobre la superficie de hincada, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Esta doble fila estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del canto de las tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medios de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes.

En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme (establecida para cada tramo en el proyecto de los sistemas de sostenimiento).

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hinca para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada.

Ejecución

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

La máxima velocidad de la partícula, medida junto al edificio más cercano, durante la hinca de las tablestacas no superará las limitaciones establecidas en el apartado 4.1.5.6. del presente Pliego.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos de guía para la hinca de las tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm. en alineación y una inclinación máxima de 1/120.

Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm. en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

Proyecto de los Sistemas de Sostenimiento

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

Retirada del Sostenimiento

Entibaciones

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones

previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

Tablestacados metálicos

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja si bien se han de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la tubería y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando elemento de un lado y otro de la líneas de tablestacas.

Asimismo, en las zonas de las cuales se prevén efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones a juicio del Director de Obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc.

La retirada de las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica serán extraídas simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm. por debajo de la superficie de terreno terminada.

Medición y Abono

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos, se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m²) de superficie útil revestida a los precios del cuadro de precios.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de paramento útil, entendiéndose repercutidos en los correspondientes precios unitarios la longitud de tablestaca hincada por debajo de la solera de la zanja.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono, el caso en el cual las tablestacas hayan sido hincadas con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos, se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación, en función de la superficie total de la pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el Proyecto, de los sistemas de sostenimiento, el Contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de entibaciones y/o tablestacados se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

Si la Dirección de Obra aprobara la utilización de sistemas especiales, como pantallas de hormigón, pilotes, etc., éstos se medirán de acuerdo con los criterios en el Pliego para

cada uno de ellos y se abonarán a los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

4.4 RELLENOS

4.4.1 TERRAPLENES

Definición

Consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de la excavación, o de préstamos para dar al terreno las rasantes definidas en los planos.

La ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea necesario.

Zonas de los terraplenes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 330.2 con igual denominación del PG-3/1975, estableciendo como coronación los cincuenta (50) centímetros últimos del terraplén, inmediatamente debajo de la capa de afirmado.

Materiales

De acuerdo con la clasificación establecida en el presente Pliego, se emplearán los siguientes materiales:

- En la coronación se emplearán materiales seleccionados.
- En núcleos y cimientos se emplearán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, salvo que se realicen en zonas inundables en cuyo caso deberán

ser de los dos últimos. Se excluye expresamente el uso de materiales inadecuados en cualquier parte del terraplén.

Ejecución de las obras

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera de la tierra vegetal (no se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.) si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno se escarificará éste, disgregándose en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendientes de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución del mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los

materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas optarán sobre todo el ancho de cada capa.

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

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por óreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva, previa autorización de la Dirección de Obra.

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

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal no será inferior al 100%. Esta determinación se

hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para conseguir las perturbaciones superficiales que hubieran podido causar la vibración y sellar la superficie.

Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución 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 huellas de rodadas en la superficie.

Medición y abono

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, a los volúmenes obtenidos de los perfiles transversales del proyecto, teniendo en cuenta las cotas de arranque y coronación y lo explicitado en este Pliego.

En los citados precios están incluidas todas las operaciones necesarias para la buena realización de las unidades, incluso el escarificado y compactación del cimiento, así como

bermas encaminadas a mejorar la trabazón con el terreno natural y el refino de los taludes

4.4.2 RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA LA PROTECCIÓN Y COBERTURA DE TUBERÍAS

Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio dos fases en el relleno:

Relleno de protección hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

Relleno de cobertura sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o la tierra vegetal.

Características de los materiales

Para la ejecución del relleno de protección de las tuberías se emplearán materiales clasificados como suelos seleccionados que cumplirán las condiciones definidas en el Artículo 3.3.1. del presente Pliego de Condiciones para esta misión.

Para la ejecución de la cobertura de las tuberías se emplearán materiales clasificados como tolerables y que cumplirán las especificaciones definidas en el Artículo 3.3.2. del presente Pliego de Condiciones.

Condiciones para la ejecución de cada una de las fases

Condiciones generales.

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

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

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por óreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

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

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

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución 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 huellas de rodadas en la superficie.

Ejecución del relleno de protección.

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá caer directamente sobre la tubería.

Ejecución del relleno de cobertura.

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos procedentes de la excavación o de préstamo que cumplan las condiciones antes indicadas.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 90% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente y ejecutándose la compactación de forma tal que no se afecte a la tubería.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1,30 m.

Control de Calidad

La calidad de ejecución de los rellenos de protección de tuberías y su cobertura se controlarán mediante la realización de ensayos “in situ” de compactación con la frecuencia siguiente:

Relleno de protección:

- Cada 300 ml de zanja.
- Cada 200 m³ de material colocado.

Relleno de cobertura:

- Cada 400 ml de zanja.
- Cada 1000 m³ de material colocado.

Medición y abono

Los rellenos se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios, según sus respectivas definiciones a los volúmenes en metros cúbicos (m³) obtenidos por aplicación de las secciones tipo de los Planos, no siendo de abono los que se deriven de excesos de la excavación que serán, en todo caso, obligación del Contratista de realizarlos a su costa de acuerdo con estas prescripciones.

En los precios indicados se encuentran incluidos la totalidad de los costes de materiales, equipos humanos y materiales necesarios para su total ejecución y terminación, incluso el posible transporte desde acopios intermedios cuando se empleen materiales en la propia excavación.

4.4.3 RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA

Definición

Consiste en la extensión y compactación de los rellenos a realizar en el trasdós de las obras de fábrica con materiales filtrantes en contacto con ella, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Características de los materiales

Los materiales filtrantes a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedras de cantera o grava natural, o áridos artificiales, balasto, exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm) cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

Grado de compactación

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes.

Control de calidad

Se realizarán ensayos de granulometría y equivalente de arena de los áridos, con una determinación cada 200 m³ empleados.

Medición y abono

Los rellenos se abonarán por aplicación del precio del Cuadro de Precios a los volúmenes obtenidos de las secciones indicadas en los Planos.

4.4.4 BASE GRANULAR

Definición

Se define como base granular la capa de material granular situada entre la sub-base granular y las mezclas bituminosas.

Materiales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso granulométrico ZA(40) definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75, así como las diversas Ordenes Ministeriales publicadas posteriormente que anulan diversos artículos del mismo, salvo indicación en contra del Ingeniero Director.

Ejecución

La base granular se extenderá procurando evitar las segregación.

Si bien en proyecto se contempla un espesor medio de capa, a efectos constructivos se establece un espesor mínimo de diez (10) centímetros y máximo de veinticinco (25) centímetros, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras.

Asimismo, y en caso de espesores superiores a 25 cm., el material se puede extender en una o dos capas, quedando a juicio del Ingeniero Director de las Obras el espesor de éstas.

A efectos de control de compactación las densidades obtenidas no serán inferiores a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma NLT-108/72.

Medición y Abono

La base granular se medirá en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, y abonará al precio correspondiente de los Cuadros de Precios; independientemente del espesor y número de capas en que se aplique.

4.5 HORMIGONES

4.5.1 DEFINICIÓN

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

4.5.2 TIPOS DE HORMIGÓN

Los hormigones a utilizar podrán ser los siguientes:

- Hormigón tipo HM-15/B/20/I, a emplear como hormigón de limpieza
- Hormigón tipo HM-20/P/20/I, de resistencia característica mínima a compresión de 20 N/mm², a emplear como hormigón en masa.
- Hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de resistencia característica mínima a compresión de 25 N/mm², a emplear como hormigón para armar.
- Hormigón tipo HA-30/P/20/Qb, de resistencia característica mínima a compresión de 30 N/mm², a emplear como hormigón para armar.

4.5.3 DOSIFICACIONES

En el momento de obtener la fórmula de trabajo se tendrá en cuenta que las dosificaciones mínimas de cemento serán las siguientes:

- Hormigón tipo HM-20/P/20/I: 200 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Hormigón tipo HA-25/P/20/IIa: 275 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Hormigón tipo HA-30/P/20/Qb: 350 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.

4.5.4 CARACTERÍSTICAS DEL LOS HORMIGONES

Docilidad y consistencia

La docilidad de los hormigones cumplirá con lo especificado en el artículo 31.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se utilizarán hormigones de consistencia plástica, es decir, con asientos en el cono de Abrams de entre tres y cinco (3 - 5) centímetros.

En los casos en que por condiciones de ejecución sea aconsejable el uso de aditivos superplastificantes, podrán aumentarse los valores de los asientos en el cono de Abrams hasta un límite de 10 cm. En todo caso, la utilización de estos aditivos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las Obras.

La determinación del asiento se efectuará según UNE-EN 12350-2, admitiéndose las tolerancias establecidas en el artículo 31.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Otras propiedades

Cuando así figure en los Planos de Proyecto o lo exija el Ingeniero Director, el hormigón podrá estar sujeto al cumplimiento de determinadas propiedades. En principio cabe suponer que estas propiedades adicionales no afectarán al hormigón que cumpla con las propiedades que anteceden.

4.5.5 FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

La fabricación y transporte a obra del hormigón cumplirá con los requisitos del Artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Así mismo el orden de mezcla de los componentes será el establecido en dicho artículo de la EHE-08.

No se permitirá el contacto del hormigón con trompas o canaletas de aluminio.

Está totalmente proscrita la adición de agua durante el transporte y colocación del hormigón.

4.5.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Juntas de Construcción

En toda interrupción de hormigonado será de aplicación el artículo 71 de (EHE-08).

La ejecución de juntas de hormigonado, no indicadas en los planos, deberá ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

El apartado 710.5 de la EHE-08 se complementará como se indica a continuación:

“Inmediatamente antes de colocar el hormigón fresco, todos los encofrados se ajustarán contra el hormigón ya colocado”.

La secuencia de hormigonado tenderá a evitar la aparición de fisuras por retracción.

Cuando sea necesario hormigonar junto a hormigón ya fraguado, con edad superior a treinta (30) días, o en los casos especiales que indique el Ingeniero Director de las Obras, se tratará la junta con una capa de resina tipo epoxi o bien se dejará primario la oportuna armadura de espera.

Juntas de dilatación

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto.

Los materiales para el relleno de juntas serán de poliestireno expandido o cualquier otro autorizado a los efectos.

Puesta en obra del hormigón

La clase y resistencia del hormigón y el cemento a utilizar en cada una de las unidades de obra, serán las indicadas en los Planos del Proyecto, los establecidos en este Pliego o los aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el Artículo 28 de la (EHE-08). En general, no se dejará transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación, disgregación o contaminación con materias extrañas.

A no ser que se adopte la protección adecuada y se obtenga la autorización de Ingeniero Director de las Obras, se proscribe el hormigonado en tiempo lluvioso. No se permitirá el incremento en el contenido de agua por efecto del agua de lluvia, ni que ésta dañe las superficies terminadas.

El hormigón que incumple los requisitos de este Pliego será retirado y reemplazado por el Contratista, siendo el sobrecoste a cargo de éste.

Todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de las mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caída libre de más de uno y medio (1,5) metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos (2) metros.

La colocación del hormigonado será una operación continua sin interrupciones tales que dan lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

En caso de que se construyen muros de hormigón en masa, estos se hormigonarán a sección completa, es decir, sin ejecutar juntas horizontales, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras. En este caso, se dejarán embebidas en el hormigón barras verticales que cosan las tongadas contiguas a las juntas, con los diámetros y cadencia definidas al efecto.

Hormigonado de tiempo frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las 48 h. siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C.

La temperatura de las masa de hormigón, en el momento de verterla en los moldes o en los encofrados, no será inferior a 50 °C.

Se considera tiempo frío el período durante el cual existe, durante más de tres días, las siguientes condiciones:

- La temperatura media diaria del aire es inferior a +5°C.
- La temperatura del aire no supera los 10°C durante más de la mitad del día.

El hormigonado podrá proseguir con temperaturas inferiores a las indicadas a condición de que la temperatura del hormigón vertido se mantenga dentro de unos límites adecuados, función de la temperatura ambiente y de las dimensiones geométricas de la pieza a hormigonar. La relación de estos valores será la indicada en el Cuadro nº 1

CONCEPTO	DIMENSION MINIMA DE LA SECCION EN M.			
	< 0,30	0,30 a 0,90	0,90 a 1,80	> 1.80
TEMPERATURA MINIMA DEL HORMIGON COLOCADO Y DE MANTENIMIENTO DE ESTE (°C)	13	10	7	5

TEMPERATURA MINIMA (°C) DEL HORMIGON EN LA MEZCLADORA PARA UNAS TEMPERATURAS AMBIENTE:	18°C	3	0		
	18°C a - 1°C	1	8	6	3
	1°C a +4°C	8	6	3	0
GRADIENTE MÁXIMO DE TEMPERATURA (°C) DURANTE LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIORES A LA RETIRADA DE LA PROTECCIÓN.		8	2	7	1

El hormigón en fabricación no deberá sobrepasar en 11°C el mínimo recomendado en el Cuadro nº 1 si bien no es conveniente que sobre pase dicho mínimo en más de 6°C.

Si con objeto de aumentar la temperatura del hormigón en el punto de vertido, se calentará el agua ^{por} encima de cuarenta (40) grados centígrados, se evitará el contacto directo con el cemento hasta que la temperatura sea inferior a este valor.

Se prohíbe verter hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0°C o inferior a la mínima de colocación del hormigón.

Deberá contarse en el tajo con termómetros de ambiente y termómetros para medir las temperaturas del hormigón vertido.

Durante el fraguado se protegerá el hormigón, manteniendo las temperaturas de vertido autorizadas durante un período mínimo de veinticuatro horas.

Durante el tiempo frío deberá tenerse en cuenta el efecto del aislamiento ^{por} producido los encofrados cuando éstos son de madera.

4.5.7 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá y abonará (cuando no entre a formar parte de una unidad de obra con precio unitario) por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, obtenidos a partir de los perfiles tomados en el terreno previamente hormigonado, al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

El cemento necesario, agua y aditivos, así como la fabricación, transporte, vertido, compactación, ejecución de juntas, curado y acabado del hormigón, van incluidos en los precios unitarios.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Así mismo, en este precio se incluye la parte proporcional de mechinales que es preciso disponer a efectos de drenaje del trasdós.

4.6 ENCOFRADOS

4.6.1 DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

4.6.2 TIPOS DE ENCOFRADO

Todo lo establecido en el presente Artículo será de aplicación a los tres tipos de encofrados que se definen a continuación, en relación con el acabado que deben conferir a los hormigones con ellos moldeados.

- E.1. El acabado será de aplicación a aquellos paramentos que quedaran ocultos debido a relleno de tierras, o tratamientos superficiales posteriores o porque así se especifique en los Planos.

Se podrán emplear tablonces cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material para evitar la pérdida de la lechada. La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

E.2. El acabado será de hormigón visto pero no de alta calidad.

Se podrá emplear madera cepillada y canteada de anchura uniforme, cuidando que las juntas estén en prolongación. Igualmente se podrán usar paneles contrachapados, fenóticos o metálicos colocando berenjenos en las juntas.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otros defectos que precisen su relleno, no admitiéndose reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido o suciedad.

4.6.3 EJECUCIÓN

Construcción y montaje

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente un ligera contraglecha (del orden del milésimo de la luz) para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permitan su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las aristas que quedan vistas en todos los elementos de hormigón se ejecutarán con un chaflán de 25 x 25 mm. de lado. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) mm. en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los elementos de atado y encofrado que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal modo que puedan extraerse ambos extremos de modo que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de 25 mm.

El sistema de sujeción del encofrado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado deberán llevar una arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de sujeción del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que lo indique la Dirección de Obra, pudiendo ser preciso utilizar cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas (latiguillos) como elementos de atado del encofrado, salvo en los acabados de clase E-1 previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie de hormigón picando ésta si fuera necesario, y rellenado posteriormente los agujeros con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquellas.

Los separadores utilizados para mantener la armadura a la distancia del paramento especificada en el proyecto, podrán ser de plástico o de mortero. En el caso de utilizar dados de mortero y para el caso de paramentos con acabado tipo E-2 y E-3 se adoptarán, durante la fase de hormigonado, las precauciones necesarias para evitar que aparezcan manchas de distinto color en la superficie.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuesto de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Se deberá utilizar encofrado para aquellas superficies con inclinación mayor de 25 grados, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra.

Desencofrado y descimbrado

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos, cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será establecido por la Dirección de Obra, la cual podrá modificar el tiempo de encofrado cuando así lo aconsejen las condiciones ambientales u otras circunstancias.

El Contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre disminuciones de rendimiento motivadas por los plazos de encofrado establecidos.

Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos

o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

4.6.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios salvo que se encuentren incluidos en la unidad de obra de hormigón.

En los precios se encuentra incluido el coste de todos los materiales, equipos y medios auxiliares necesarios para realizar la totalidad de las operaciones de construcción, montaje, desencofrado y descimbrado, incluso berenjenos, limpieza y productos para facilitar los trabajos, así como eventuales tratamientos para reparar las superficies defectuosas.

4.7 ACERO Y MATERIALES METÁLICOS

4.7.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Definición

Se define como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Materiales

Se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE-08 y lo indicado en el Artículo 3.8.1. del presente Pliego, así como en los Planos del presente Proyecto.

Forma y Dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos del presente Proyecto.

Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente y se dispondrán de acuerdo con lo indicado en los planos y lo prescrito en la Instrucción EHE.

De acuerdo con la finalidad de las distintas estructuras se adoptarán los siguientes recubrimientos mínimos:

- Estructuras sometidas al contacto con agua residual 5 cm.
- Estructuras no sometidas al contacto de agua residual o atmósfera con gases procedentes de ésta:
 - *Elemento "in situ"* 5 cm.
 - *Prefabricado* 3 cm.
- Cimentaciones y otros elementos hormigonados directamente contra el terreno 7 cm.

Medición y Abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg), obtenido de los planos, a los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

Las longitudes serán las teóricas deducidas de los planos, el peso unitario de cada barra será el teórico y en el precio se encuentran incluidas las mermas, los despuntes y los solapes.

4.7.2 ESTRUCTURAS DE ACERO

Definición

Se define como estructura de acero los elementos o conjunto de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Materiales

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 3.6.2. del presente Pliego, así como en los Planos del Proyecto y las Instrucción EAE.

Ejecución de las obras

La forma y dimensiones de los diversos elementos que componen la estructura, así como los tipos de unión entre aquéllos se ajustarán a lo indicado en los Planos.

La ejecución de la estructura requerirá la aprobación expresa del Director de la Obra de todos los procesos de que constan los trabajos. Desde la confección de los planos de taller, hasta la realización de las labores de acabado y protección final de la estructura, el Contratista pondrá a disposición del Director de la Obra todos los medios necesarios para el correcto seguimiento de los trabajos, así como realizará los cálculos que le fuesen ordenados.

Medición y Abono

Las estructuras de acero se medirán por kilogramos (Kg) de acero deducidos de los planos de acuerdo con las características de cada elemento, y se abonarán de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios, salvo que se encuentre incluido en el precio del hormigón.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, así como casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje. Igualmente se consideran incluidas en el precio, la protección de la estructura y la inspección radiográfica de las soldaduras realizadas.

4.7.3 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Materiales

Todos los elementos de fundición deberán cumplir lo especificado en el artículo 3.7.4. Fundición Dúctil, del presente Pliego.

Características

Marcos y tapas de registro

Deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones que se indican en los planos.

Las tapas deberán de resistir una carga de tráfico de al menos cuarenta (40) toneladas sin presentar fisuras.

Las zonas de apoyo de los dos elementos (marcos y tapas) deberán estar mecanizados con una desviación máxima de dos (2) décimas de milímetro y en su colocación se establecerá entre ambas un anillo de material elastomérico de forma que se evite el golpeteo y se alcance una estanqueidad total.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente, utilizando componentes de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío.

Ejecución

La colocación de los diferentes elementos de fundición se realizará de acuerdo con lo indicado en los Planos, las normas de la buena práctica de la construcción y las órdenes del Director de la Obra.

Control de calidad

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizará de acuerdo con la Norma DIN 1229 o BS 497, parte I.

Medición y Abono

Los elementos de fundición se medirán por unidades (ud) realmente instaladas en obra, y se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

En los precios se encuentran incluidos los costes de todos los materiales, equipos y medios auxiliares necesarios para la colocación y total terminación de las unidades.

4.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.8.1 DESCARGA, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

La descarga de las tuberías y sus accesorios se realizará empleando equipos y dispositivos que eviten la producción de daños a los elementos, tanto interior como exteriormente. A estos efectos se proscribe el empleo de cadenas o eslingas de acero sin una adecuada protección.

Cuando los elementos estén compuestos por materiales termoplásticos se prestará especial cuidado para preservarlos de las temperaturas extremas.

Las labores anteriores no deberán comenzarse hasta comprobar que la referencia de los materiales (diámetro, presiones, etc.) coinciden con las especificadas en los planos. Durante la descarga se deberá realizar un primer examen de los materiales al objeto de

situar en acopios diferentes aquellos que puedan ser defectuosos, mediante una simple inspección visual.

Cuando las tuberías se sirvan en obra mediante palets el almacenamiento se realizará sin sacarlas de ellos hasta su utilización. En otro caso, deberán determinarse los apoyos, soportes y cuna, así como los lugares y las alturas de apilado, de modo que no se produzcan daños a las tuberías, ni deformaciones permanentes.

De esta manera los tubos de PVC y PE rígidos para colectores, deberán apoyarse en toda su longitud, en lugares preservados de la acción directa de radiaciones solares y con una altura no superior a un (1) metro.

En los tubos con revestimientos protectores se evitará que éstos se encuentren en contacto con el terreno natural.

El acopio de los accesorios, piezas especiales, etc., se realizará de manera que se preserven las condiciones anteriores, procurando disponerlos en lugares cerrados y convenientemente ordenados.

4.8.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

Zonas de la zanja

Dentro de las zanjas donde se alojan las tuberías se diferencian las siguientes zonas:

Cuna de apoyo:

Es la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la misma y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

Recubrimiento de protección.

Es la zona comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Zona de cobertura

Es la comprendida entre el plano límite superior de la zona de protección y la superficie del terreno, terraplén o parte inferior del firme en zonas pavimentadas..

Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja se perfilará de acuerdo con la pendiente requerida para la conducción. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que no se produzcan esponjamientos o hinchamientos del material de la base y en otro caso, se procederá a la compactación del mismo.

Cuando el material que compone el fondo de la zanja no alcance una carga admisible de medio kilogramo por centímetro cuadrado (0.5 Kg/cm²), se procederá a la reprofundización de la zanja y a la sustitución del terreno de acuerdo con lo explicitado en el presente Pliego y lo que ordene el Director de la Obra.

Si el material del fondo de la zanja es cohesivo, meteorizable o puede reblandecerse con el tiempo, se deberán tomar las medidas oportunas para evitar dicha situación, bien mediante la excavación inmediatamente antes de la colocación de las conducciones, o mediante la protección de la superficie excavada.

El fondo de la excavación deberá estar drenado en todo momento para poder asegurar la correcta ejecución de la instalación de las conducciones así como la compactación de las cunas.

Apoyos de tubería

El sistema y dimensiones del apoyo de las tuberías aparece especificado en los planos del presente Proyecto.

La cuna de apoyo de la tubería tiene como misión asegurar una distribución uniforme de las presiones en el área de contacto, estando por ello prohibido en cualquier sistema, el apoyo puntual o a través de una generatriz de aquélla. Deberán disponerse los correspondientes nichos a los efectos de acomodar los enchufes o acoplamientos.

Cuando la tubería se coloque en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema de ejecución que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de la cuna de apoyo cuando las tuberías estén dotadas de un revestimiento protector, de manera que éste no sufra ningún deterioro.

En el apoyo de las tuberías se pueden emplear materiales granulares u hormigones en masa o armados.

Para las tuberías de abastecimiento de aguas el apoyo será de material granular.

a) Apoyos de material granular

Serán siempre los empleados cuando se trate de tuberías flexibles (PVC, PE, etc.) independientemente de que por motivos estructurales se realice una presolera de hormigón, en cuyo caso sobre ella se establecerá un apoyo de acuerdo con lo indicado a continuación.

El espesor mínimo de la cuna en la generatriz inferior del tubo será como mínimo de cien (100) milímetros incrementado en un décimo del diámetro nominal del tubo ($100 + 1/10$ DN en mm.), que se podrá elevar hasta cien milímetros incrementado en un quinto del diámetro nominal ($100 + 1/5$ Dn en mm.), cuando el fondo de la zanja sea roca que haga temer concentración de esfuerzos en tuberías de diámetros no menores de quinientos (500) milímetros.

En la formación del apoyo y cuna de las tuberías se emplearán los materiales indicados en el Artículo 3.3.1. del presente pliego, debiendo alcanzar una compactación no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

La compactación en los dos espacios de la cuna desde el apoyo de la tubería hasta la parte superior de aquélla se realizará de modo simultáneo en ambos laterales de modo que no se produzcan nunca empujes laterales descompensados.

b) Apoyos de hormigón

Se realizarán exclusivamente en tuberías rígidas de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los Planos.

El sistema de ejecución de la cuna de hormigón, así como las distintas fases constructivas para la obtención del apoyo indicado en el proyecto, deberá someterse a la aprobación del Director de la Obra antes del comienzo de dichos trabajos, sin que ello dé origen a sobrepagos en la unidad sobre lo establecido en el presente Pliego.

Condiciones generales para el montaje de tuberías

a) Para tuberías de abastecimiento y saneamiento

Antes del descenso de las tuberías, material de juntas y accesorios deberán ser inspeccionados para comprobar que no han sufrido deterioro y cumplen las especificaciones del presente Pliego, debiendo rechazarse las que no las cumplan. En la manipulación hasta su ubicación en las zanjas se tendrán en cuenta las mismas recomendaciones que en las labores de descarga, debiendo mantener en todo momento limpias y protegidas las juntas.

La aplicación de fuerzas para la aproximación de diferentes tramos de tuberías, para la formación de las juntas, se realizará con métodos que garanticen que aquéllas no tienen componentes fuera de la dirección del eje de los tubos.

Para cada unión deberán comprobarse sus dimensiones, después de ejecutadas, de modo que se garanticen las holguras que se especifican por el fabricante. En caso de ser necesaria la realización de correcciones, éstas se realizarán según lo que ordene el

Director de la Obra, estando expresamente prohibida cualquier actuación que pueda generar daño a la conducción o sus eventuales revestimientos.

Se tendrá especial cuidado en evitar la entrada de tierras, agua, o cualquier cuerpo extraño en el interior de las conducciones.

b) Para tuberías de saneamiento

Las conexiones entre las tuberías y las estructuras (pozos de registro, etc.) se realizarán de acuerdo con lo indicado en los Planos y en todo caso, de forma articulada, utilizando pasamuros en el caso de tuberías flexibles.

Se prestará especial cuidado en la conexión de tuberías que deberá realizarse prioritariamente mediante piezas especiales. Cuando la conexión tenga que ser directa se deberá garantizar que no se produce una disminución de la capacidad resistente, que la conexión es estanca al agua y que la tubería conectada no disminuye la sección de la principal.

Colocación de tuberías

Una vez realizada la superficie de apoyo de las conducciones se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente de acuerdo con su alineación y pendiente.

En el montaje de las tuberías se seguirán las prescripciones generales del apartado anterior 4.8.2.4. debiendo mantener los elementos de protección de las juntas hasta no haber completado todas las operaciones de unión, comprobando especialmente la superficie de las juntas, así como la limpieza del enchufe y de la campana cuando sea éste el elemento de unión.

Realizadas las uniones y finalizada la ejecución de la cuna, de acuerdo con lo indicado en los planos, se procederá a la ejecución del relleno de protección de la tubería. Este se realizará con los materiales indicados en el Artículo 3.3. del presente Pliego, por tongadas menores de quince (15) centímetros de espesor que se realizarán

simultáneamente a ambos lados de los tubos al objeto de evitar empujes asimétricos sobre ellos, empleando en el extendido y en la compactación elementos ligeros.

Cuando en las zanjas se hayan realizado entibaciones su retirada se llevará a cabo coordinadamente con la ejecución del relleno de manera que no se comprometa la seguridad de los operarios. Realizado el relleno y compactación de la protección de las tuberías se procederá al relleno y compactación de la cobertura de las zanjas, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 4.4.2. del presente Pliego.

Tolerancias

Con relación a lo indicado en los planos, la máxima desviación en planta o alzado de cualquier punto, será inferior a veinte (20) milímetros. En cualquier tramo de tubería la rasante deberá estar comprendida entre el noventa y el ciento diez por ciento (0,9 á 1,10) de la pendiente del proyecto. No admitiéndose tramos de más de veinte (20) metros en que la pendiente sea menor ni, cualquiera que sea su longitud, que estén a contrapendiente.

Pruebas de tuberías instaladas

a) Para tuberías de saneamiento

Las pruebas en tuberías instaladas se realizarán siguiendo las especificaciones recogidas en las *“Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado”* de la C.H.N. en sus artículos 4.2.3. y siguientes, que se corregirán de acuerdo con lo indicado aquí cuando los materiales sean distintos.

La prueba hidráulica provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías se modificará en cuanto al valor de “A”, pérdida en litros por metro cuadrado de superficie interior mojada, después de quince (15) minutos de ensayo deberá ser la siguiente:

TIPO DE TUBERÍA	COEFICIENTE "A"
Fibrocimiento	0.02
Plásticos	0.02
Hormigón	0.13
Fundición	0.02
Gres	0.010

Las pruebas de estanqueidad e infiltración se realizarán igualmente aplicando el valor del coeficiente "A" para cada material, en sustitución al recogido en las prescripciones mencionadas para el hormigón.

b) Para tuberías de abastecimiento

Serán preceptivas las siguientes pruebas para la tubería instalada:

b.1) Pruebas de presión interior.

b.2) Pruebas de estanqueidad.

Ambas se realizarán según lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU, en su Capítulo 11.

Para la ejecución de estas pruebas, el Contratista deberá suministrar a sus expensas de todo el personal, equipo y materiales (incluso el agua que deberá ser aceptada por el Director de las Obras) necesario para la realización de las pruebas, así como para el vaciado de los tramos.

Los tapones o bridas ciegas a emplear deberán ser adecuados para resistir las presiones requeridas sin ocasionar daños o tensiones excesivas en los tubos, debiendo ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de los siguientes tramos. Igualmente deberán comprobarse que existen los acodamientos necesarios y fraguado el hormigón de los anclajes al objeto de evitar cualquier movimiento o daño al conjunto al aplicar la presión.

La zanja deberá encontrarse parcialmente rellena a excepción de las juntas.

b.1.) Prueba de presión interior

Se realizará por tramos a medida que avance el montaje. Se realizará en longitudes comprendidas, a ser posible, entre puntos singulares del trazado, y en todo caso, con la aprobación de la Dirección de la Obra.

El tramo se cerrará por ambos extremos mediante sendas culatas que se sujetarán mediante macizos de anclaje al terreno circundante. Se dará entrada al agua por el punto bajo del tramo dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. En dicha zona se colocará la bomba para la presión hidráulica que deberá estar provista de elementos de regulación y medición de la presión.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, el ciento cuarenta por ciento (140%) de la presión máxima de trabajo en el punto de mayor presión. La presión se subirá lentamente por incrementos menores de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 Kg/cm²).

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá durante treinta (30) minutos considerando satisfactoria la prueba si el descenso de la misma en dicho intervalo es inferior a la raíz cuadrada del quinto de la de prueba.

b.2.) Prueba de estanqueidad

Realizada la prueba anterior se procederá a la de estanqueidad a la presión estática máxima del tramo.

Para ello se mantendrá durante un periodo de dos (2) horas la presión estática mencionada mediante el suministro de agua al tramo.

El volumen de agua suministrado V, no podrá superar el valor dado por la expresión:

$$V \text{ (litros)} \leq K \times L \times D$$

siendo:

K = Coeficiente que depende del material

L = Longitud del tramo de prueba en metros

D = Diámetro interior (D.N.) en metros

- Hormigón en masa K = 1,000
- Hormigón armado con o sin camisa K = 0,400
- Hormigón pretensado K = 0,250
- Fibrocemento K = 0,350
- Fundición K = 0,300
- Acero K = 0,350
- Plásticos K = 0,350

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total sea inferior al valor anterior.

Medición y Abono

Las tuberías se medirán por los metros (m) de longitud de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.

Para su abono, a las mediciones anteriores se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el tipo y el diámetro del tubo que figuran en los Cuadros de Precios.

En los precios anteriores se encuentra incluido el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías junto con todos los ensayos y pruebas necesarios.

El material de asiento o solera de hormigón, así como la excavación y los rellenos o recubrimientos, si los hubiese, serán objeto de su abono por separado.

4.9 MECANISMOS EN ALIVIADERO

4.9.1 VALVULAS

Condiciones generales

Según el tipo de válvula, el montaje habrá de realizarse de distinta manera, dada la diferencia existente entre los trabajos que realizan los diferentes tipos de válvula.

Montaje de las válvulas

a) Condiciones generales

Las válvulas mientras esperan ser montadas, deberán guardarse cubiertas y protegidas de cuerpos extraños. Las protecciones de las bridas y los tapones de las roscas, no deben quitarse hasta el momento de su instalación.

Antes de llevar a cabo su instalación, debe limpiarse el interior con aire comprimido para expulsar cualquier suciedad.

En el caso de que la válvula vaya en un tramo de tubería soportada, éstos deben cuidarse al máximo, a fin de que no se transmita ningún esfuerzo al cuerpo de la válvula, y en consecuencia puedan originar deformaciones que hagan que pierda agua.

Igualmente hay que tener en cuenta que una falta de alineación de la válvula con la tubería, puede crear problemas de apriete. Cuando la tubería está suspendida, a ambos lados de la válvula habrá que situar obligatoriamente soportes.

Toda válvula debe llevar su correspondiente junta de desmontaje, que permita su fácil extracción y colocación sin necesidad de forzar la posición del colector.

En el caso de que se pongan elementos roscados, la tubería no debe roscarse en una longitud excesiva, ya que de hacerlo así, entraría una longitud excesiva en la válvula, pudiendo dañar y deformar los asientos. La pasta sellante o la cinta se aplicará única y exclusivamente en la rosca macho, y nunca en la rosca de la válvula. En la colocación, la llave se aplicará en el hexágono correspondiente de la válvula.

Se utilizarán en todo momento herramientas adecuadas: llave inglesa en el extremo de la válvula, llave de perro en la tubería, llave de cinta cuando se trabaje con materiales niquelados, cromados o pulidos para evitar daños a las superficies, llave de cadena en tuberías de tamaño superior a 80 mm., llaves fijas y llaves de estrella se emplearán para apretado de bridas, serán de la medida correcta, pues en caso contrario el deslizamiento de la llave puede ser peligroso, y acabar redondeando las aristas de la cabeza de los tornillos y de las tuercas.

Nunca las juntas por roscas se apretarán con llaves provistas de alargadera.

En el caso de que las roscas de las uniones queden dañadas, deberá cortarse el tubo, y volverse a roscar. Si el daño es mínimo, podrá volverse de nuevo a pasar la terraja por la rosca para limpiarla y enderezarla.

En las válvulas la rosca hembra se puede separar simplemente pasándole un macho.

Durante el tiempo que duren estas operaciones, las partes internas de la válvula deberán estar protegidas mediante tapones de plástico situados en los extremos roscados.

Cuando la conexión se hace por bridas, los tornillos se apretarán en cruz, es decir, cuando se haya apretado ligeramente un tornillo debe apretarse después el opuesto, repitiendo a continuación la misma operación con los tornillos situados en la dirección perpendicular, continuando hasta que se hayan apretado todos. Luego hay que volver a repetir la operación, hasta conseguir un apriete fuerte de todos los tornillos.

La posición correcta de las bridas hay que comprobarlas con un nivel en sentido horizontal, colocado a un largo del tramo de tubería, y en sentido vertical, colocado en la cara refrentada de la brida. Se usarán bridas soldadas a la tubería, a fin de eliminar las posibles fugas de agua.

b) Válvulas de Compuerta

Hay que asegurarse de que la válvula, una vez montada, pueda ser manejada fácilmente, con seguridad y que esté en un lugar protegido, de manera que no sobresalgan partes que puedan ser golpeadas o dañadas.

El volante de las válvulas deberá quedar en lo posible en posición horizontal, y con el vástago hacia arriba. Nunca se colocará el vástago hacia abajo, pues pueden producirse depósitos en la tapa que rayarán o dañarán el mismo.

A la hora de fijar la posición de las válvulas, se dejará espacio suficiente para su mantenimiento.

Los cierres se apretarán únicamente lo indispensable para evitar el goteo.

Cuando el sistema de accionamiento deba prolongarse, hay que prestar especial atención al montaje del mismo. El mecanismo accionador, el husillo y el husillo de prolongación, se montarán alineados verticalmente con respecto a la compuerta. Posteriormente se limpiarán todos los husillos, guías y mecanismos antes de engrasarlos.

Se ajustarán los indicadores de posición con las posiciones reales de las válvulas. La misma comprobación se efectuará con los interruptores finales de carrera, limitadores de par, y dirección del sentido de marcha, en el caso de que existan equipos automáticos de accionamiento de las válvulas.

c) Válvulas de retención

Se deberá considerar a la hora de su montaje, el movimiento del fluido con respecto al obturador.

La parada brusca del fluido puede ocasionar un golpe de ariete, el incremento de presión resultante ocasiona vibraciones y golpes en la tubería. De acuerdo con la importancia que tenga este incremento de presión que verá la necesidad de instalar cámaras de aire para su amortiguador.

Medición y abono

Las válvulas se abonarán por unidades realmente montadas en obra, mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

4.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.10.1 NORMATIVA

Los materiales y puesta en obra, de las instalaciones eléctricas definidas en el Proyecto, deberán ajustarse a lo dispuesto en el Normativa vigente, en particular:

- Los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- El Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Las prescripciones y normas particulares de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

4.10.2 CONTROL DE EJECUCIÓN Y PRUEBAS

La Dirección de Obra efectuará las medidas y ensayos que estime conveniente, a su cargo, para la aprobación y recepción de las instalaciones, estando el Contratista obligado a facilitarle los medios de ayuda (personal) que pudiera necesitar.

4.10.3 MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de acometida eléctrica, el cuadro eléctrico de fuerza, la instalación de alumbrado, el armario eléctrico de control, el transmisor de nivel de tipo piezo eléctrico, la unidad de instalación eléctrica, la instalación de toma de tierra y en general todas las unidades que hagan referencia a instalaciones eléctricas serán de abono de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precio.

4.11 EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y DE CONTROL

4.11.1 Instalaciones Eléctricas

Acometidas

Todas las acometidas serán trifásicas a cuatro hilos, 220/380 V. y estarán constituidas por una caja de contadores para exterior, normalizada, incluido bastidor de soporte, preparada para que la compañía suministradora de energía instale el equipo de medida. Incluirá también los cables y canalizaciones aéreas y subterráneas necesarias para conectar la caja de contadores con la caja de protección y con el cuadro general.

Cuadro general.

En todas las instalaciones se dispondrá un cuadro general, constituido por un armario en poliéster de fibra de vidrio, equipado con un interruptor automático de entrada, voltímetro con conmutador, tres amperímetros con trafos de intensidad en su caso, un interruptor automático tetrapolar para alimentación del cuadro de mando, un interruptor automático con protección diferencial para alimentar una caja con tomas de corriente, un interruptor automático tetrapolar con protección diferencial de reserva, y otro interruptor automático bipolar con protección diferencial también de reserva.

El cuadro general contendrá también los elementos de protección de la red de alumbrado, que constará de un interruptor general automático bipolar con protección diferencial de 30 mA y cuatro interruptores automáticos unipolares para alimentar los circuitos de alumbrado exterior, interior de edificio, de emergencia y en su caso de los pozos.

Cuadro de mando

El cuadro de mando, estará constituido por uno o más módulos de armario en poliéster prensado, protección IP559, con puertas transparentes, en el interior de los cuales se instalarán todos los elementos de protección y control de las instalaciones que se indican en los esquemas eléctricos, tales como autómatas, paneles de control, interruptores automáticos, contadores, arrancadores, selectores, pulsadores, etc...

Las entradas y salidas de cables de fuerza y de control, se harán a través de prensacables por la parte inferior del cuadro. Todo el conexionado de cables se realizará en una regleta situada en la parte inferior del armario.

No se permitirán tornillos pasantes entre interior y exterior del armario.

Cables y canalizaciones.

Todos los cables, serán multipolares del tipo no propagadores de incendio de la Norma UNE 21.026 y de las siguientes características.

- El aislamiento está constituido por una caja de mezcla aislante de etileno propileno con denominación normalizada ADI. La máxima temperatura admisible será de 90° C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250° C.
- La cubierta estará constituida por una capa de policlorepreno con denominación normalizada CN4, termoestable, no propagador de la llama, de buena resistencia a la humedad y a la intemperie.
- Todos los cables de alimentación a receptores, tendrá un conductor adicional de protección.
- En cualquier caso, el aislamiento del cable será de 6/1 Kv.

El tendido de cables se realizará por el interior de tuberías de PVC, en instalación vista, sujetos con grapas de material plástico con tornillería inoxidable.

En el exterior, en canalizaciones vistas, el tubo de protección será de acero galvanizado en caliente, con grapas y tornillería en material inoxidable o en acero galvanizado en caliente.

En instalaciones con tubos de PVC, el trazado se dispondrá en tramos rector, dejando un espacio libre entre las bocas de dos tramos sucesivos que permita al cable curvarse con un radio no inferior a diez veces el diámetro exterior del cable. A la entrada de cajas de derivación también se dejará un espacio libre no inferior a diez veces el diámetro del cable.

Las cajas de derivación, serán estancas, protección IP68, estarán constituidas por materiales anticorrosivos y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes.

Irán equipadas con prensacables de las dimensiones apropiadas y regleta de conexiones.

Se evitará tanto en la instalación como en la construcción de las cajas, el contacto de metales de distinto potencial electrolítico, para prevenir corrosiones en presencia de humedad. En ningún caso se permitirá la presencia de tornillos pasantes hacia el interior de las cajas.

Los prensacables irán roscados y en su colocación, se aplicará a las roscas algún producto apropiado impermeabilizante y protector de las roscas que tengan las propiedades demostradas de no endurecerse con el tiempo, no ser corrosivo para los materiales con los que va a estar en contacto y no ser conductor de la electricidad.

Tomas de corriente

En cada instalación, se dispondrá una caja equipada con dos tomas de corriente, una trifásica de 32 A. con toma de aire, y otra bipolar de 16 A. con toma de tierra.

Interruptores de nivel.

Todos los interruptores de nivel, serán del tipo de boya flotante, con el interruptor incorporado en su interior. En el interior de los pozos, el cable de cada interruptor de boya, irá guiado por el interior de tubos de PVC, separados de las paredes mediante soportes de material inoxidable.

Red de tierras.

Todos los elementos metálicos, de la instalación, así como los cables de protección, irán conectados a una red de puesta a tierra constituida por picas de acero cobreado desnudo de 10 mm², de sección mínima. La resistencia de tierra no será superior a 5 ohmios.

Alumbrado

Alumbrado interior de edificios

El alumbrado interior de edificios de aliviaderos y estaciones de bombeo, se realizará mediante cuatro luminarias estancas, de protección IP667, equipadas cada una de ellas

con dos tubos fluorescentes de 36 w. con sus correspondientes equipos de encendido de alto factor. Serán modelo NLW-500 de Philips o equivalente.

Alumbrado de galerías

El alumbrado de galerías, se realizará mediante luminarias estancas, protección IP67 equipadas con un tubo fluorescente de 36 w y auxiliares eléctricos. Serán del modelo MY2 de SOCELEC o equivalente. La distancia entre puntos de luz, no será superior a cinco metros.

Alumbrado de emergencia

En cada edificio, y encima de la puerta de acceso por el interior del mismo, se instalará una unidad de alumbrado de emergencia autónomo. En galerías, se instalará una unidad cada veinte metros de distancia.

Las luminarias serán estancas, protección IP67, con flujo luminoso superior a 600 lúmenes, y una duración de funcionamiento superior a treinta minutos.

Alumbrado de pozos

El alumbrado de pozos y estanques de tormentas, se realizará mediante apliques antideflagrantes protección Exd. equipados con lámpara de incandescencia de 100 w.

Cada pozo de bombeo, estanque de tormentas o cámara de válvulas, irá dotado con dos puntos de luz.

Alumbrado exterior

El alumbrado exterior se realizará mediante luminaria cerrada equipada con una lámpara de sodio de alta presión de 150 w, montada sobre brazo e instalada en la fachada de los edificios, sobre la puerta de acceso.

4.11.2 Instalaciones de Control

Todas las instalaciones irán equipadas con autómata y panel de operador a excepción de las de tipo F, M y N que no dispondrán de panel de operador.

Para alimentación de las tarjetas de entrada y salida digitales y entradas analógicas circuitos de mando, se instalará una fuente de alimentación estabilizada a 24 v, independiente de la propia autómata.

Todas las salidas digitales se realizarán con el intermedio de relés borna.

Autómatas

Los autómatas han de cumplir la normativa existente en Europa y Estados Unidos. Han de permitir programación remota y comunicaciones con estaciones remotas. Habrán de incorporar las necesarias interfases que permitan el protocolo de comunicaciones que se establezca en la Consejería de Fomento.

En principio se prevé que la comunicación entre las distintas estaciones, sea multipunto, semiduplex, a través de cable a cuatro hilos o con fibra óptica, sin descartar la posibilidad de establecer la comunicación vía radio.

La fuente de alimentación del autómata, ha de tener la capacidad suficiente para alimentar los módems de comunicaciones y las tarjetas adicionales que fueran exigibles por el telemando.

Los autómatas permitirán operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división.

El número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales, se dimensionarán con un resguardo de al menos el 20 %.

Panel de operador

Los paneles de operador dispondrán de teclado y display de cristal líquido, permitirán operaciones de arranque y parada de máquinas, visualización de parámetros digitales y analógicos de la estación asociada y de todas las estaciones remotas conectadas, el cambio de parámetros de consigna.

El panel de operador, también permitirá enviar mensajes prefijados al operador central.

Control de bombeos

Todas las instalaciones que incluyan equipos de bombeo, excepto las de los tipo J y M, estarán equipadas con transmisor de nivel en el pozo de bombeo, además de dos interruptores tipo boya, uno de alto y otro de bajo nivel. Las instalaciones de bombeo tipo J y M, solo irán dotadas de interruptores de boya.

En las instalaciones que lo tengan, se utilizará para control de bombas de señal de transmisor de nivel, en función de las consignas que se fijen para arranque y parada de las mismas. Los interruptores de boya irán subsidiarios y de seguridad.

Cuando se alcance alto nivel, arrancará una bomba adicional, la que más tiempo lleve parada, y hasta que no transcurra un tiempo determinado, el autómatas no podrá dar orden de arranque de otra aunque persista la señal de alto nivel. Cuando se alcance nivel bajo parará la bomba que más tiempo lleve en servicio, y de forma análoga el arranque, no podrá el autómatas dar orden de parada de otra bomba en tanto no transcurra un determinado período de tiempo.

Todo los estados e incidencias de los bombeos, serán transmitidos a través del autómatas.

Cada bomba, dispondrá en el cuadro de control de un selector para control local o automático y pulsadores de arranque y parada.

En funcionamiento local, las bombas se podrán arrancar y parar mediante los pulsadores y también funcionarán automáticamente con los interruptores de nivel sin el auxilio de autómatas.

En funcionamiento automático, el autómeta se encarga de arrancar y parar las bombas en función del nivel, y rotar las mismas, puede telemandarse y se transmiten los estados e incidencias a estaciones remotas.

4.11.3 Equipamiento Eléctrico para Aliviadero

Unidad de instalación eléctrica y de instrumentación de aliviaderos constituida por:

- Una caja de contadores para exterior, normalizada, con soporte.
- Acometida eléctrica subterránea entre caja de protección, caja de contadores y cuadro general.
- Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo: dos interruptores automáticos tetrapolares, dos interruptores automáticos tetrapolares con protección diferencial, dos interruptores automáticos bipolares con protección diferencial, cuatro interruptores automáticos bipolares, tres amperímetros y un voltímetro con selector.
- Cuadro de mando en armario de poliéster prensado conteniendo, un interruptor automático tetrapolar de entrada, un relé de falta y desequilibrio de fases, tres interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, diez interruptores automático bipolares con protección diferencial, seis interruptores automáticos unipolares, una fuente de alimentación estabilizada a 24 V, un contactor con relé térmico, un grupo de contactores inversores con relé térmico, una instalación de calefacción del cuadro con termostato, selectores, pulsadores, lámparas de señalización, etc. Un autómeta programable equipado con cuatro entradas analógicas de 4-20 mA., 40 entradas digitales, ocho salidas digitales y tarjeta de comunicaciones. Un panel de operador con display de cristal líquido y teclado de operación, relés auxiliares, bornas, etc.
- Un transmisor de caudal para vertedero de ultrasonidos, salida 4-20 mA.
- Un transmisor de nivel con sensor piezoeléctrico, apropiado para aguas residuales con salida a 4-20 mA.
- Un equipo de alarma y detección de intrusos, constituido por contactos de puerta, detector de personas, interruptor de llave, luz intermitente y alarma sonora.

- Conjunto de cables y canalizaciones, realizada con cables de cobre multipolares de 1 KV, tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.
- Instalación de alumbrado de emergencia, formado por una unidad autónoma estanca, cables y canalizaciones.
- Instalación de alumbrado de pozo formado por cuatro plafones antideflagrantes equipados con lámpara de incandescencia de 100 W.
- Red de tomas de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32 A + TT, y una toma bipolar de 16 A + TT, cables y canalizaciones.
- Una instalación de toma de tierra, para cuadros y masas metálicas, formada por picas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm². de sección.
- Tres detectores de nivel de tipo boya, incluidos tubos guía y soportes.
- Una instalación de ventilación, constituida por un ventilador con motor antideflagrante para 3000 metros cúbicos hora y canalizaciones de aire en PVC incluidos soportes en acero inoxidable.

4.12 SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

4.12.1 VENTILACION NATURAL

Descripción

Se asegurará la adecuada ventilación en cámaras de aliviaderos y en el interior del interceptor, mediante dispositivos de toma y extracción de aire que estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Armario de toma de aire fabricado a base de chapa de acero galvanizado de 2,5 mm. de espesor, debidamente tratado en su superficie a base de una mano de imprimación y dos manos de pintura de acabado.
Dispondrá de rejillas en su cara frontal y posterior mediante lamas y malla galvanizada interior.
- Conductos de aireación en zanja formados por tuberías de UPVC de 300 mm. de diámetro interior y presión nominal 4 Atmósferas, con uniones mediante junta flexible. Estos conductos, se unen a armarios y columnas de extracción mediante

codos de idéntico material embebidos en el zócalo base de aquellos y a través de pasamuros, distintos en los paramentos e igualmente en UPVC a los aliviaderos y pozos del interceptor.

- Columna de extracción, de tiro natural formada por tubo de acero helicoidal galvanizado y boquilla de aireación del mismo material y ranurada que, mediante un efecto de depresión provocado por el flujo horizontal del aire a través de ella, provoca un efecto de succión hacia el exterior de la columna.

Todo el conjunto tiene adecuado tratamiento superficial de protección intemperie.

Ejecución

La Dirección de Obra fijará los puntos idóneos para ubicar tanto los armarios de toma y columnas de extracción, como la posición de los pasamuros en el interior de pozos y aliviaderos. Igualmente será función de la Dirección de Obra la determinación del número y disposición de elementos de ventilación a instalar a lo largo de los colectores.

En general, se seguirán las siguientes prescripciones:

- Situar un conjunto (toma extracción) en cada aliviadero.
- Disponer en extremos opuestos del aliviadero los pasamuros de entrada y salida de aire con objeto de conseguir un mayor efecto de barrido.
- Comunicar mediante un tercer paso de aire las cámaras de carga y de accionamiento de compuertas.
- Situar puntos de ventilación a lo largo de los colectores con distancias comprendidas entre 400 y 600 m.
- Colocar las columnas de extracción en puntos expuestos dotándolas de una altura no inferior a 7 m. Se cuidará la estética en lo posible sin detrimento de su eficacia.
- Conectar eventualmente los conductos de extracción a bajantes de edificación, disponiendo, en tal caso y para aliviaderos la unión de aquellos a la cámara de carga.
- Los conductos de paso de aire en zanja sobre lecho de material granular tendrán un recubrimiento mínimo de 0,8 m.
- Se reducirán al mínimo las pérdidas, por rozamiento en conductos, para lo cual se limitará el radio en curvas a un mínimo de $3D$, siendo D el diámetro del conducto.

Con idéntica finalidad se preverán abocinamientos en las entregas de los conductos a obras de fábrica.

Medición y abono

Todos los elementos que componen los dispositivos de ventilación natural se abonarán por unidades realmente ejecutadas, a los precios de los Cuadros de Precios, entendiéndose incluídas dentro de dichos precios todas las operaciones necesarias para su correcta instalación.

4.13 IMPERMEABILIZACIONES

4.13.1 DEFINICIÓN

Se han previsto los siguientes sistemas de impermeabilización:

- Lámina de PVC para estanqueidad con núcleo tubular para ancho de 150 mm. y 1,2 mm. de espesor en juntas de hormigonado de paramentos tanto verticales como horizontales de obras de fábrica (pozos de registro y aliviadero).
- Bateaguas de PVC de 250 mm. de ancho y 24 mm. de espesor formados por una extrusión de una formulación de PVC de muy alta calidad, homologada en el mercado con la denominación de bateaguas supercast. Se colocarán en la mitad del espesor de los elementos a unir y siempre a mas de 5 cm. de los bordes de los mismos. Las juntas bateaguas se colocarán en las juntas verticales de construcción entre módulos de pantallas, debidamente sujetas al hormigón, de tal forma que sobresalga la mitad del ancho de la banda de la superficie del hormigón. Se tomarán las medidas adecuadas para asegurar un correcto hormigonado de la junta, pero evitando producir distorsiones o daños al PVC.

4.13.2 MATERIALES

Los materiales utilizados cumplirán las especificaciones señaladas en el capítulo 3.21 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.13.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de la lámina de PVC se realizará por metro lineal (ml) realmente colocado, según el precio existente en el Cuadro de Precios, incluyendo la parte proporcional de preparación de paramentos, elementos de sujeción y anclaje, solapes y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta ejecución.

Los bateaguas de PVC no serán de abono independiente, por estar el mismo incluido en los precios de ejecución de pantallas del Cuadro de Precios.

4.14 ESCOLLERAS

Es la escollera formada por bloques cuyos diámetros son del orden de 1 m, colocados unidad por unidad por medios mecánicos, de manera que los bloques queden perfectamente encajados entre sí formando un paramento más o menos uniforme.

Ejecución de las obras

Las excavaciones necesarias para la colocación de los bloques que vayan a formar parte del pie del paramento de escollera, deberán realizarse de acuerdo con los planos y/o prescripciones del Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los Planos.

El frente de las piedras será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

Medición y abono

Las obras de escollera se medirán y abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a las toneladas de material colocado, según quede establecido, en cada caso, en el Cuadro de Precios.

4.15 JUNTAS PREMOLDEADAS (PVC)

General

Se construirán juntas premoldeadas en las zonas indicadas en los planos o a requerimiento del Ingeniero Director. El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesaria para sus empalmes en obra.

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para proteger las juntas durante la ejecución de las obras y reparará, a su costa, las juntas que resulten dañadas o en las que se compruebe que no proporcionan la impermeabilidad necesaria. Las juntas serán protegidas de aceites, grasas o de productos de curado del hormigón. Siempre que la forma de la junta lo permita, se utilizarán bandas enteras, sin empalmes.

Materiales para juntas premoldeadas

El material a utilizar será polivinilo.

Los materiales para la ejecución de empalmes serán los recomendados por la casa suministradora de la banda.

En las juntas indicadas en los planos o en la que lo ordene el Ingeniero Director, se colocará un elemento separador entre hormigones formado por poliestireno expandido de espesor, que deberá cumplir las especificaciones del artículo 3.22.

Medición y abono

El abono del suministro de materiales y construcción de las juntas premoldeadas se hará mediante la aplicación de los precios correspondientes a los metros lineales realmente colocados de acuerdo con los Planos o con las instrucciones del Ingeniero Director. Los precios incluirán todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de las juntas incluyendo los empalmes de intersecciones. Se abonará por separado el encofrado necesario para la ejecución de las juntas y el poliestireno expandido, en aquellas en las que se emplee.

4.16 MATERIAL COMPRENSIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

4.17 SELLADO DE JUNTAS

General

En las zonas mostradas en los planos o en las que defina el Director de Obra, el Contratista sellará la junta de acuerdo con estas especificaciones y con las instrucciones del Director de Obra.

El sellado se realizará con mastic asfáltico sobre el que se añadirá un mortero fabricado con fibras de vidrio a modo de armadura.

Ejecución de las obras

El sellado con mastic asfáltico se hará en caliente, a no ser que autorice otra cosa el Director de Obra. Este comunicará, por otra parte, las fechas dentro de las cuales se deberán rellenar las juntas. Antes del llenado, se aplicará uniformemente una ligera capa de base de asfalto a ambos lados y en el fondo de las juntas, mediante métodos de extendido aprobados por el Director de la Obra. El compuesto usado será calentado en un recipiente termostáticamente controlado a la temperatura recomendada por el fabricante y esta temperatura se mantendrá durante la operación de vertido. No se usará calentamiento directo. La junta se llenará a ras con las superficies de hormigón adyacentes, por medio de calderos manuales de vertido u otro equipo aprobado por el Director de Obra. Todo exceso de material deberá ser removido.

A continuación se le añadirá un mortero de dos componentes a base de cemento y polímeros modificados. Se aplicará en dos capas como mínimo, con armadura de fibra de vidrio antialcalina. La primera capa se aplicará con llana dentada y la segunda con la parte lisa de la llana siguiendo la dirección de los surcos, y cuando la anterior esté

suficientemente endurecida. Las proporciones de la mezcla y los consumos por capa deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra.

Medición y abono

Se medirá por los metros lineales (ml) realmente colocados de acuerdo con los planos o con las instrucciones del Director de Obra. Se abonará de acuerdo con el Cuadro de Precios, en el que se incluyen todos los materiales y operaciones para su total ejecución.

4.18 PLANTACIONES

4.18.1 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES Y EJECUCIÓN

Arranque de árboles o arbustos con cepellón

Consiste en la apertura de una zanja alrededor del árbol o arbusto, en forma circular y con un diámetro de cinco veces el del fuste del árbol y en ningún caso inferior a 0,5 m.

La profundidad será hasta que no aparezcan raíces importantes (de 1/5 del diámetro del tronco). A continuación se cortará limpiamente por la parte inferior de la zanja, formando el cepellón.

Las raíces que salgan del mismo, se cortarán limpiamente con tijera o hacha y se pintarán con mastic o cicatrizante, extrayéndose la planta de su lugar de emplazamiento.

Si la extracción se hiciera con grúa o cable por el peso de la planta, se protegerá debidamente la parte por la que se ha de colgar, procurando no perjudicar la corteza.

Trasplante

Comprende, el arranque para aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación riego y, en caso preciso, la colocación de vientos y tutores.

Limpieza y rozas

Consiste en la eliminación de todos los elementos vegetales tanto arbóreos, como arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radical de los mismo, así como su transporte a vertedero.

Destoconados

Comprende el arranque y eliminación de tocones de árboles y arbustos incluso raíces de más de 2 cm. de diámetro, hasta una profundidad de 1 m.

Preparación del suelo para céspedes

Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

- a) Subsano hasta 0,5 m. de profundidad
- b) Desmenuzamiento mecánico del terreno
- c) Despedrado hasta eliminar todo material de lado superior a 2 cm. en una profundidad de 0,15 m.

Enmiendas

La tierra vegetal sobre la que se asentará el césped debe tener un PH comprendido entre 6,5 y 7, si es inferior a estas cifras deberá realizarse un encalado para su corrección en la proporción adecuada.

Abonos

Previo a la siembra del césped se debe abonar con abonos minerales de liberación lenta del tipo 28-5-7 en proporción no inferior a 50 g/m² y que deberán enterrarse ligeramente con rastrillo o máquina en labor superficial.

Siembra de césped

Comprende el extendido de la semilla a base de Raygrass ingles (var. Barclays, Palmer o Troubadour) 33% y Festuca Arundinácea (var. Olga, Mustang o Azteca) 67% en

cantidad total no inferior a 40 g/m²., rastrillado con rastrillo fino para envolver la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior.

Igualmente incluye en la preparación, los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las primeras siegas de césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular la totalidad del suelo.

En caso contrario, la Dirección de Obra, podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

Mantillado o cubresiembra

Consiste en el extendido de una capa de mantillo, turba, arena y corteza de pino molida sobre la siembra del césped, en cantidad no inferior a 1 m³. por 100 m². de terreno.

Resiembra

Consiste en realizar una labor somera de cultivador sobre un césped existente que haya que mejorar, y proceder a la siembra y mantillado extendido más cantidad de semilla en aquellos puntos en que se adviertan claros.

Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

Apertura del hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo 1,3 (de alto y ancho), que las del cepellón o sistema radical.

Cambio del total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección de Obra, se estima

necesario, con salida a vertedero de la sobrante.

Extendido de estolones recién cortados y húmedos de forma que quede cubierta toda la superficie.

Mezcla y abono de las tierras resultantes, a base de abonos minerales de liberación lenta del tipo Osmocote 11 + 22 + 9 + 6 en proporción no inferior a 75 g/árbol.

Transporte al hoyo y plantación del árbol.

Primeros riegos hasta su asentamiento.

Fijación del árbol mediante vientos y tutores.

Confección del alcorque de riego.

Nota.- Los árboles que, en el transporte y operaciones de plantación, hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

Plantación de plantas con cepellón

Comprende las mismas operaciones que el apartado anterior, referido siempre a las dimensiones del cepellón.

Plantación de plantas a rara desnuda

Comprende las mismas operaciones que el apartado 2-2-18: Apertura del hoyo, que tendrá una profundidad suficiente para que la rara de la planta quede en posición vertical, plantación propiamente dicha, retacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminando piedras y material sobrante.

Plantación de planta vivaz y de temporada

Comprende apertura de hoyo, plantación propiamente dicha, retacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminando piedras y material sobrante.

Alcorque de riego

Consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cm. de altura que permita el almacenamiento de agua.

Su diámetro será proporcional a la planta.

La realización de este trabajo se considerará incluida en la plantación, salvo especificación en contra.

Afianzamiento de plantas con tutor

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la rara de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de aquella.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

Afianzamiento de planta con vientos

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente esta con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Reposición de plantas

Abarca las siguientes operaciones:

Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

Reapertura de hoyo.

Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.

Confección de alcorque

Primeros riegos

Afianzamiento si fuera necesario

Limpieza del terreno.

Nota: Salvo especificación en contra, la reposición de plantas muertas en el periodo de garantía, se hará por cuenta exclusiva del Contratista .

Aportación de tierras fértiles

Para el relleno de zonas ajardinadas con tierra fértil, se utilizarán tierras de las características fijadas en el capítulo de materiales, debiendo utilizarse tierras de iguales cualidades en todo el jardín. Una vez depositada la cantidad necesaria de tierras se extenderá y rasanteará la superficie procediendo después al riego abundante, después del cual, deberá dar la altura indicada en el proyecto, que, si no se especifica lo contrario, será la de los bordillos o materiales de obra que lo limiten.

Medición y abono.- Se medirán las tierras por metros cúbicos (m³) con arreglo a los planos o mediciones del Proyecto, una vez regadas las tierras, compactadas y asentadas.

Instalación de Riego

Las tuberías para la conducción de agua en los sistemas de riego por bocas o por aspersores serán de polietileno de baja densidad, negra, atóxica, resistente a los golpes, abrasiones, flexiones y agentes físicos y químicos. La presión de trabajo será de seis atmósferas. En el precio por metro lineal colocado irá incluida la parte proporcional de tes, codos, manguitos de unión, piezas de enlace, derivaciones, tapones, racores, etc...

de piezas especiales que sean necesarias para ejecutar el espíritu e idea del sistema de riego.

No se admitirá el uso de tubo metálico de hierro de fontanería debiendo solucionarse todos los problemas del sistema con piezas especiales del mismo fabricante de la tubería.

No se admitirá el curvado por calor, por trabajo o por otro medio que no sea el uso de piezas especiales. Solamente se admitirán radios amplios de curvatura sin piezas especiales por el que normalmente adopte el tubo en reposo ó por el señalado por el fabricante.

Se abonará por metro lineal colocado y probado.

4.18.2 MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

Alcance de la conservación

Respecto al tiempo

Para la protección y conservación del conjunto de la obra hay que distinguir tres periodos de tiempo.

- 1 El que media entre la colocación del elemento o planta y la recepción provisional de la Obra.
- 2 El periodo de un año de garantía que media entre la recepción provisional de la obra y la recepción definitiva
- 3 El periodo indefinido que empieza después de la recepción definitiva.

Respecto al primer periodo es el Contratista el que debe efectuar la protección y conservación, tanto para garantizar el arraigo de las plantas, arbustos y césped como para garantizar su crecimiento posterior.

Respecto al segundo periodo, o periodo de garantía, si la obra es entregada al Ente respectivo (en general un Ayuntamiento), Este es el que debe efectuar la protección y conservación normal, y el Director de la Obra será Juez inapelable para dictaminar si los

daños, deterioros y faltas aparecidos durante este plazo de garantía son imputables al Contratista por defectuosa plantación, protección, conservación o ejecución de la obra o al Ayuntamiento que lo recibió, por falta de los normales cuidados.

Si la obra no fuera entregada al Ente respectivo, por así definirse expresamente en el Proyecto, en Este se señalará un importe de conservación para abonar al Contratista dichos gastos durante el periodo de garantía.

Respecto al tercer periodo es en todo caso el Ente receptor de la obra el que tiene que conservarla y protegerla.

Respecto a los elementos de la obra

La conservación de jardines, salvo especificación en contra, comprende los trabajos correspondientes que se señalan a continuación

Conservación de céspedes:

Riegos.- Siegas.- Recorte de bordes con pala.- Escarda.- Pinchado.- Recebo.- Resembrado.- Tratamientos fitosanitarios.- Abonados.

Conservación de plantas:

Riegos.- Podas.- Reposición de marras.- Tratamientos fitosanitarios.- Abonados.- Recorte de setos y figuras.

Conservación del sistema de riegos:

De riegos entubados.- De riegos de pie.

Conservación de céspedes

Riegos.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesarias para mantener el suelo húmedo. Según la Época de siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos.

Los momentos del día más indicados para regar son las ultimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Riegas.

Tantas veces como la hierba alcance los diez centímetros (10 cm.) de altura se procederá a segar. No hay inconveniente, sino en general todo lo contrario, en segar antes de que alcance esa altura.

La primera siega dará cuando se alcancen los cinco centímetros (5 cm.) La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm.) el nivel de corte.

Recorte de bordes con pala.

En los límites de las áreas de césped y con objeto de que Este no invada las zonas de caminos o parteras de flores, se realizará periódicamente y por lo menos tres veces al año un recorte con pala plana del borde de superficie encespedada arrancando la parte sobrante incluso hasta las raíces.

Escardada.

La escardada o limpieza de hierbas malas deberá hacerse en cuanto éstas resulten visibles en la superficie de césped y hagan desmerecer su aspecto. Los céspedes implantados más de un año, podrán realizarse con herbicidas selectivos siempre que Estos garanticen la supervivencia de las especies que hayan sido utilizadas en la siembra.

Aireación y verticut.

Consiste en la perforación mediante rodillos especiales, de la capa del tepe, debiéndose extraer y evacuar los fragmentos obtenidos mediante esta operación, y recebando nuevamente con mantillo y arena los orificios resultantes.

Igualmente con objeto de airear las raíces, se utilizará la máquina de verticut o corte vertical alternándose con la operación descrita antes.

Estas labores deberán realizarse como mínimo, una vez al año cada una.

Recebo.

Después de las operaciones anteriores y en caso de que por la erosión o compactación quedara al aire parte de las raíces del césped, deberá recebarse el terreno, inmediatamente después de un corte, con una mezcla de mantillo y arena, que rellenando todos los huecos, deje al descubierto las puntas de la hierba cortada. A continuación del recebo deberá pasarse el rodillo.

Resembrado.

En las zonas o céspedes que, por mala siembra o por desgaste posterior se produzcan claros o calvas, deberá realizarse el resembrado, con las mismas mezclas de semilla que la siembra, realizando previamente una labor de aireación o verticut y posteriormente un recebo.

Tratamientos fitosanitarios.

Se realizarán periódicamente los tratamientos aconsejables con los productos más adecuados del mercado, que deberán ser previamente sometidos a la aprobación de la Dirección o Inspección de la Obra. Igualmente se mantendrá un servicio de vigilancia para realizar los tratamientos específicos adecuados ante la aparición de cualquier tipo de enfermedad.

Abonados.

Se darán los prescritos en el proyecto o plan de conservación y, en cualquier caso y como mínimo dos abonados al aso con mezcla de abonos minerales compuestos de los tres macroelementos (Nitrógeno, Fósforo y Potasio)) en cantidad no inferior a ochocientos kilogramos (800 Kg.) por hectárea (Ha) y abonado.

Conservación de Plantas

Riegos.

Las plantas que no se encuentran en zona de césped y las de plantaciones lineales de calles serán regadas copiosamente por inundación, bien con manguera o camión-tanque

Podas.

La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios y tratados con cicatrizante en los casos en que el diámetro de la rama cortada sea de grandes dimensiones.

Se deberá tener en cuenta:

Que los árboles resinosos de hoja persistente no deben podarse sino en puntas de ramas o, en casos especiales supresión de ramas muy jóvenes.

Deberá evitarse cortes de ramas muy gruesas, y cuando esto se haga se tratará con cicatrizantes inmediatamente después.

Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño.

Los que florezcan en las ramas del año anterior, se podarán inmediatamente después de la floración.

Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.

La poda deberá tender siempre a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.

Las ramas que se supriman definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en

su punto de inserción.

Las leñas de la poda deberán trocearse, atarse y ser transportadas a vertedero en el día siguiente a su corte, o quemarse "in situ" previa obtención de los correspondientes permisos.

Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Deben distinguirse tres tipos de poda:

- De formación , de mantenimiento y de rejuvenecimiento.

Poda de formación.- Es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.

Poda de mantenimiento.- Es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.

Poda de rejuvenecimiento.- Es la que se realiza en los árboles que brotan con facilidad después del corte, suprimiendo parte o toda copa o parte visible de las mismas con objeto de obtener una parte aérea más joven y vigorosa. Se hará sólo por indicación de la Dirección de Obra.

Están prohibidas expresamente las podas que afecten a la configuración natural de la especie arbórea, salvo que por la Dirección de la Obra se autoricen para obtener figuras, o por otro motivo, a juicio de ella.

Reposición de marras.

Consiste en la nueva plantación de los árboles que hayan muerto en el periodo de garantía. La plantación se realizará en la misma forma que se hizo en un principio, y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida.

Tratamientos fitosanitarios.

Se realizarán periódicamente y por lo menos dos veces al año los tratamientos preventivos de plagas y enfermedades corrientes en la zona, manteniéndose servicio de

vigilancia para detectar cualquier ataque o enfermedad prevista y proceder a su inmediato combate.

En cualquier caso se respetará lo establecido en el proyecto o plan de conservación.

Abonados

Se cumplirá lo previsto en el proyecto o plan de conservación y en su defecto se abonará una vez al año con compuesto mineral de los tres macroelementos y otro con abono orgánico en cantidades adecuadas al porte de las plantas.

Recortes de setos y figuras.

Se realizarán como mínimo dos veces al año para mantener los setos y figuras en la forma indicada en el proyecto o plan de conservación, salvo lo previsto en dichos documentos.

Las Épocas serán el otoño y la primavera.

Conservación del sistema de Riegos

De riegos entubados.

Comprende la conservación de la red de tuberías en perfecto estado, reparación de averías, limpiezas, etc, así como conservación y reposición de tramos inútiles, bocas de riego, mangueras, etc... Las reposiciones y sustituciones se harán con materiales idénticos a los retirados y, en cualquier caso se seguirán las instrucciones de la Dirección o Inspección de Obra.

De riegos a pie.

Comprenderá el mantenimiento de la red de riegos y acequias, limpiezas periódicas una vez al año como mínimo, mantenimiento de compuertas, llaves de paso, etc..

Daños por deficiencias

Las inundaciones o perjuicios que se produzcan por salidas de agua, roturas o imperfecciones debidas a la mala conservación serán de la responsabilidad total del Contratista.

4.18.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las unidades correspondientes se realizará de acuerdo con los precios que a tal efecto figuran en los Cuadros de Precios.

4.19 GEOTEXTILES

Definición

El geotextil a utilizar deberá ser no-tejido, 100% polipropileno, con un peso no inferior a 100 gr/m², termosoldado, resistente al efecto de los ácidos y álcalis naturales del terreno así como al efecto bacteriológico, resistente al punzonamiento y tracción, permeable pero que actúe como elemento separador reteniendo los finos.

Medición y Abono

La medición y abono de la unidad se realizará de acuerdo con los precios definidos en los Cuadros de Precios.

4.20 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

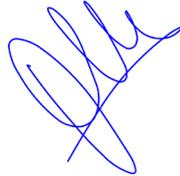
Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego.

En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Cangas de Onis, Marzo de 2023

El Ingeniero de Caminos

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a final flourish extending to the right.

Luis López Jamar Molezun