
DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1º. -CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	7
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7
1.3. PLANOS	10
1.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	10
1.5. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	10
1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR	11
1.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA	11
1.8. ÓRDENES AL CONTRATISTA	12
1.9. LIBROS DE INCIDENCIAS	13
1.10. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES	13
1.11. INICIACIÓN DE LAS OBRAS	18
1.12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	18
1.13. MODIFICACIONES DE OBRAS	18
1.14. PARTIDAS ALZADAS	19
1.15. PROGRAMA DE TRABAJOS	19
1.16. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS	19
CAPÍTULO 2º. -CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	20
2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	20
2.2. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES	21
2.3. ARENA PARA RELLENO EN ZANJAS	23
2.4. SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO	23
2.5. ZAHORRA ARTIFICIAL	23
2.6. GEOTEXILES	24
2.7. EMULSIÓN BITUMINOSA	25
2.8. BETUNES ASFÁLTICOS	25
2.9. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS	26
2.10. ÁRIDOS A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	26
2.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	26
2.12. MATERIALES PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN	26
2.13. TIPOS Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	29

2.14.	HORMIGÓN MAGRO DE BASE	30
2.15.	MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS	30
2.16.	MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES	33
2.17.	HORMIGONES	34
2.18.	ACEROS PARA ARMADURAS	34
2.19.	ACEROS EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS	35
2.20.	TUBERÍA PVC	35
2.21.	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN	35
2.22.	TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	37
2.23.	TUBERÍAS DE POLIETILENO	40
2.24.	EQUIPOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO, RIEGO E HIDRANTES	42
2.25.	ALUMBRADO PÚBLICO	44
2.26.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO	49
2.27.	LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN	53
2.28.	DISPOSICIONES PARA MATERIALES ELÉCTRICOS	54
2.29.	INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES	55
2.30.	MARCAS VIALES	55
2.31.	BARRERAS DE SEGURIDAD	56
2.32.	DELINEADOR SOBRE BARRERA DE SEGURIDAD	56
2.33.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	56
2.34.	MALLA METÁLICA ACERO GALVANIZADO	57
2.35.	MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO	57
	CAPÍTULO 3º.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	58
3.1.	CONDICIONES GENERALES	58
3.2.	REPLANTEO	58
3.3.	ACCESO A LAS OBRAS	58
3.4.	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	58
3.5.	CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	59
3.6.	INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS	59
3.7.	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	60
3.8.	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	60
3.9.	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	61
3.10.	TRABAJOS NOCTURNOS	61

3.11.	TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS	61
3.12.	ELIMINACIÓN DE ZONAS VERDES	61
3.13.	RETIRADA DE INSTALACIONES Y DEMOLICIONES DE OBRA CIVIL	61
3.14.	RETIRADA DE INSTALACIONES Y DEMOLICIONES DE EDIFICIOS	63
3.15.	CONDICIONES GENERALES PARA TODAS LAS EXCAVACIONES	78
3.16.	EXCAVACIÓN EN DESMONTE	79
3.17.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	80
3.18.	TERRAPLENES	82
3.19.	RELLENOS LOCALIZADOS	83
3.20.	SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO	83
3.21.	ZAHORRA ARTIFICIAL	84
3.22.	GEOTEXILES	84
3.23.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	85
3.24.	RIEGO DE ADHERENCIA	86
3.25.	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	86
3.26.	MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS PARA CAPAS DE RODADURA	90
3.27.	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	91
3.28.	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	91
3.29.	FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS	100
3.30.	TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	102
3.31.	ENCOFRADOS	103
3.32.	COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS	105
3.33.	PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	106
3.34.	HORMIGÓN EN ALZADOS	107
3.35.	DEENCOFRADO	108
3.36.	CURADO DEL HORMIGÓN	108
3.37.	TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS	108
3.38.	JUNTAS	108
3.39.	LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO	109
3.40.	CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES	110
3.41.	ELEMENTOS DE ACERO	110
3.42.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	111
3.43.	ARQUETAS, POZOS E IMBORNALES	113

3.44.	CUNETAS REVESTIDAS	113
3.45.	ALUMBRADO PÚBLICO	113
3.46.	LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN	114
3.47.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	122
3.48.	INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES	122
3.49.	MARCAS VIALES	124
3.50.	SEÑALES DE CIRCULACIÓN Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	124
3.51.	OTRAS UNIDADES DE OBRA	125
3.52.	OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	125
3.53.	OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	125
	CAPÍTULO 4º.-MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	126
4.1.	CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	126
4.2.	OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO	126
4.3.	ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	126
4.4.	ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	127
4.5.	OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	127
4.6.	MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	127
4.7.	OBRAS EN EXCESO	128
4.8.	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS	128
4.9.	TRANSPORTES	128
4.10.	REPLANTEOS	128
4.11.	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	128
4.12.	MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPOS	128
4.13.	DEMOLICIONES	129
4.14.	EXCAVACIONES	129
4.15.	RELLENOS	129
4.16.	SUELO ESTABILIZADO	129
4.17.	ZAHORRA	129
4.18.	RIEGOS	130
4.19.	MEZCLAS BITUMINOSAS	130
4.20.	BORDILLOS HORMIGÓN PREFABRICADOS	130
4.21.	OBRAS DE HORMIGÓN	130
4.22.	ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, SANEAMIENTO, DRENAJE, ABASTECIMIENTO Y CONTRA INCENDIOS	130

4.23.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	131
4.24.	ACERO BARRAS CORRUGADAS	131
4.25.	ENCOFRADOS	131
4.26.	MALLAS METÁLICAS	131
4.27.	ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD Y PLAN DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL	131
CAPÍTULO 5º.-DISPOSICIONES GENERALES		132
5.1.	CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	132
5.2.	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS	132
5.3.	PLAZO DE EJECUCIÓN	132
5.4.	EQUIPOS Y MAQUINARIA	132
5.5.	SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS	133
5.6.	OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	133
5.7.	PLAN DE CALIDAD	133
5.8.	MATERIALES	134
5.9.	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	134
5.10.	SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA	135
5.11.	MEDIDAS DE SEGURIDAD	135
5.12.	ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS	135
5.13.	INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	136
5.14.	SERVICIOS AFECTADOS	136
5.15.	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL	136
5.16.	OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL	136
5.17.	RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	137
5.18.	CERTIFICACIONES DE OBRAS	137
5.19.	REVISIONES DE PRECIOS	137
5.20.	CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR MORA	137
5.21.	GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO	137
5.22.	RECEPCIÓN	138
5.23.	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA	138
5.24.	LIQUIDACIÓN	138

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1º. -CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos de las obras de construcción del proyecto "REORDENACIÓN DE LOS ACCESOS A LA TERMINAL DE TRANSBORDADORES DE BOUZAS".

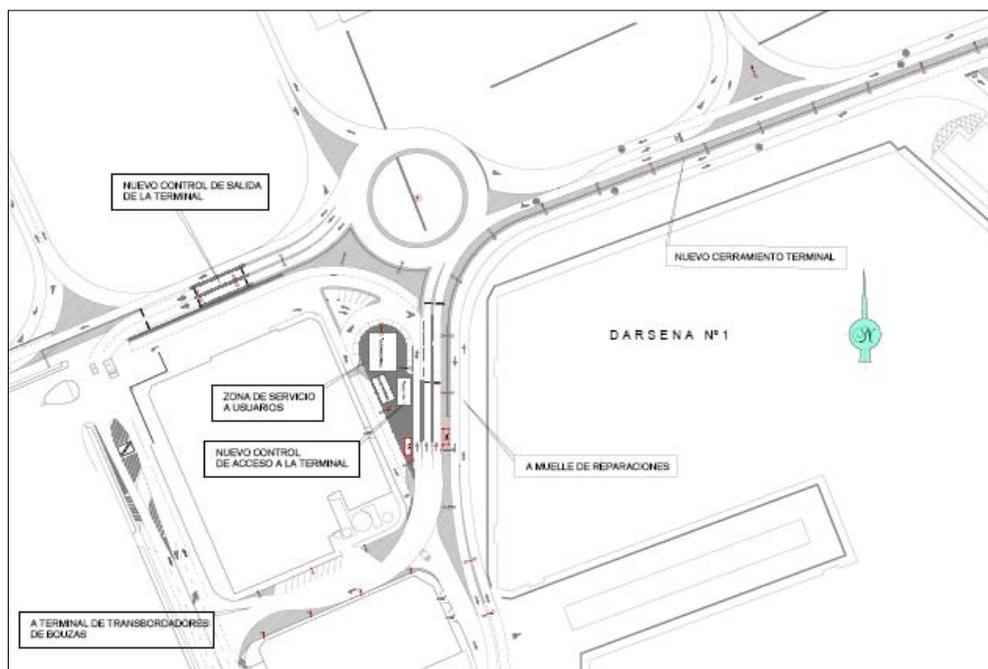
Dichos documentos contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Con respecto a la situación y emplazamiento de las obras, los terrenos por los que discurren los trabajos proyectados se localizan dentro de los límites del área portuaria de Bouzas, en el Muelle de Reparaciones y en la Terminal de Transbordadores de Bouzas.



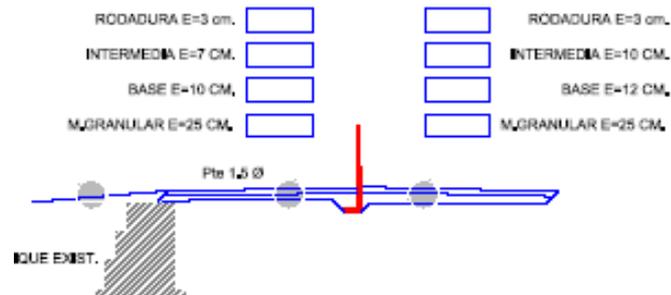
Los trabajos que comprende el Proyecto de "Reordenación del acceso a la Terminal de Transbordadores de Bouzas", consisten en la ejecución de varios tramos de viales y una glorieta, de distribución de tráfico, que facilita el cambio de sentido de los vehículos pesados y agiliza el tránsito de éstos, tanto para acceder a la Terminal como para salir de la misma. El trazado se ha definido para una velocidad de proyecto de 30 Km/h, que permite definir las características geométricas mínimas, en condiciones de comodidad y seguridad. Se distingue, un nuevo tramo de vial de entrada a la Terminal de Transbordadores, con dos carriles, mejorando el control de accesos, y un carril que permita cambiar de sentido de circulación a los vehículos que no han pasado el control para poder acceder a la Terminal, además de otro tramo de vial con doble sentido de circulación, con un carril por sentido, para entrada y salida del Muelle de Reparaciones y el tramo de vial de salida de la Terminal de Transbordadores, formado por dos carriles de circulación.



Para llevar a cabo estos trabajos, se deben realizar una serie de actuaciones, cuya relación se presenta a continuación:

1. Trabajos previos de demoliciones y desmontajes, que incluyen demoliciones de pavimentos asfálticos y de hormigón, bordillos, aceras, demoliciones de obras de fábrica de hormigón en masa y de hormigón armado, losas de H.A., desmontaje de mobiliario urbano, señales, postes, farolas, torres de iluminación y demolición y desmontaje de los distintos materiales y estructuras que conforman el cierre existente. Asimismo se realizará el fresado de los firmes existentes en las zonas de conexión con la actuación proyectada. Se han previsto las demoliciones necesarias para conseguir la conexión de los nuevos tramos con los viales existentes y el desmontaje y reubicación de las dos puertas situadas en el cierre actual.
2. Demolición completa de varias edificaciones, naves de Armadores en la dársena nº1 y casetas en el área portuaria de Bouzas, según Anejo de Proyecto de Demolición (Anejo nº1 a la presente memoria), desde la cimentación, por medios manuales y mecánicos, que incluye la demolición de fachada, cubierta, forjados, vigas, pilares, medianerías y tabiquería, demolición de muro, espaldón de hormigón armado, picado, rasanteo y nivelado de la losa de cimentación, así como demolición controlada en las zonas colindantes al Centro de Transformación de energía eléctrica existente en la primera nave de la edificación, desmontaje del Centro de Transformación y demás cuadros y aparamentos existentes en dicha nave, así como gestión de todos estos residuos peligrosos. Se prevé la existencia de bajantes de fibrocemento, por lo que, en su caso, antes de proceder a la retirada de las mismas, se debe cumplir lo indicado en el Real decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como, la empresa que realice estos trabajos debe estar inscrita en el Registro de empresas con riesgo por amianto (RERA). Antes del comienzo de la intervención se debe elaborar un Plan de Trabajo que debe aprobar la autoridad laboral en el plazo de 45 días hábiles.
3. Excavaciones en desmonte a cielo abierto, en todo tipo de terrenos, y rellenos con suelo seleccionado para conseguir una explanada E3, así como excavación en cimientos de obras de fábrica, drenaje transversal, en zanjas y pozos. Rellenos con material y suelo seleccionado granular, con arena y con hormigón para asiento y protección de tuberías, en zanjas.

- Pavimentado de los distintos viales, de la zona de edificación y de las isletas. Se ejecutarán viales con las capas de zahorra y mezclas bituminosas en caliente en las distintas capas, con sus correspondientes riegos de imprimación y adherencia, para un tráfico pesado T1 y T2, en los accesos a la Terminal de Transbordadores y al Muelle de Reparaciones, respectivamente, aprovechando, en lo posible, en este último caso, la rasante del vial existente, que se considera, debido al tráfico rodado de vehículos pesados que viene soportando, consolidado. En algunos tramos y zonas se realizarán actuaciones de fresado y reposición de la capa de rodadura, previo barrido y extensión del riego de adherencia termoadherente. Se realizarán pavimentos de hormigón, en color a elegir por la D.F., en las zonas anexas a las edificaciones modulares metálicas de servicio a colocar y en aceras e isletas en zonas a distinto nivel.



- Instalaciones y reposición de servicios afectados. Las obras contenidas en el presente proyecto requieren realizar el retranqueo de varios servicios. Retranqueo de las conducciones de saneamiento, tubería de fecales y de pluviales, con sus respectivos pozos, imbornales, arquetas y formación de cunetas. Retranqueo de la tubería de contra incendios y de hidrantes. Se diseña una nueva red de alumbrado público para lo cual se han tenido en cuenta las disposiciones de aplicación en este tipo de instalaciones eléctricas del Reglamento Electrotécnico para Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión y la Instrucción Técnica Complementaria EA-02 del RD1890/2008 "Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07". El alumbrado que se proyecta instalar tendrá distintas soluciones según las características de los tramos a iluminar. Se colocarán luminarias y proyectores tipo LED con controladores e interfaces que permitan la comunicación bidireccional y la regulación e integración en el sistema Smart Vport de la Autoridad Portuaria de Vigo, por lo que todos elementos instalados deben ser compatibles con dicho sistema. Asimismo, se necesita proceder al retranqueo de un Centro de Transformación, ubicado en la primera nave de una de las edificaciones a demoler, con las líneas de media y baja tensión procedentes, lo cual se ha solicitado a la compañía distribuidora y será realizado por la misma o por empresas contratistas siguiendo las indicaciones y especificaciones señaladas en el proyecto de la compañía distribuidora Gas Natural Unión Fenosa. Por otro lado, la ejecución de las obras descritas provoca la modificación del trazado de cuadros y canalizaciones existentes de fibra óptica, una de ellas propiedad de R, que se realizará según las especificaciones indicadas por la compañía propietaria. También se llevarán a cabo las correspondientes acometidas a tres construcciones modulares, para dotarlas de los servicios necesarios para su ocupación y habitabilidad.
- Señalización horizontal, formada por marcas viales longitudinales continuas y discontinuas, reflexivas, de 10, 12, 15 y 40 cm de ancho, con microesferas de vidrio para conseguir visibilidad nocturna; marcas viales en cebreados, isletas, cedas y resto de símbolos. Señalización vertical compuesta de señales verticales retrorreflectantes de obligatoriedad, prohibición, peligro, advertencia y prioridad con poste galvanizado de sustentación, así como pórticos, banderolas, paneles y carteles de chapa de acero galvanizado, retrorreflectantes, clase RA3, con postes galvanizados de sustentación.
- Obras complementarias de construcción de cierre perimetral de la Terminal de Transbordadores, formado por un muro de hormigón armado, incluso zapata de hormigón armado y cerramiento metálico de acero galvanizado, pintado en color blanco, con pintura resistente al ambiente marino, realizado con paños de

2,6x2,9 m (se aprovechará en la medida de lo posible, la malla del cierre existente, recuperada durante el desmontaje del cerramiento), formado por bastidores de tubo 50x50x3 mm. y malla 20x5 cm de Ø5 m., sujetos a postes de tubo de 80x80x5 mm, además de 4 líneas de alambre de espino.

Todas las partidas relacionadas incluirán los materiales, la maquinaria, medios auxiliares y de transporte, necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, quedando estos completamente terminados y funcionando, según las normativas vigentes de aplicación, en cada caso. Además, se incluyen dos partidas alzadas, que recogerán las medidas de seguridad y salud, y medioambientales necesarias para el cumplimiento de la legislación aplicable vigente.

1.3. PLANOS

Los Planos del Proyecto contienen las obras a realizar. A partir de los Planos de Proyecto se realizarán los planos de detalle, que definirán los elementos constructivos para su ejecución en obra o en taller.

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

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la misma, acompañando, si fuera preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección Facultativa una colección de planos definitivos.

1.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Las omisiones en el Pliego o los Planos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las contradicciones entre Documentos del Proyecto serán resueltas por la Dirección Facultativa.

1.5. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

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

Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en adelante LCSP, y en el Reglamento General de los Contratos de las Administraciones Públicas, en adelante RGLCAP y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en adelante PCAG.

El PCAG será de aplicación en lo que no esté derogado por el RGLCAP.

En particular, tendrán carácter contractual:

- El Pliego de Condiciones para Contratación de las Obras.
- Los documentos del proyecto que obligan al Contratista en la ejecución de la obra.
- Los plazos establecidos
- Las cláusulas que sean consecuencias de los modificados válidamente propuestas y aceptadas.

Una copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra.

Documentos informativos

Los datos que se incluyen en los anejos de la memoria, 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, deben 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 afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director de Obra, relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, están definidas en la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP) y el Reglamento General de Contratos Públicos (RGLCAP) y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG). Son principalmente 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, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de los trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de 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 casos 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 las recepciones y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- Declarar la paralización de las obras en las circunstancias de riesgo grave inminente y otras que se estimen justificadas.

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

1.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Cuando dos o más empresas presentan una oferta a la licitación de una obra quedarán obligadas solidariamente frente a la Propiedad.

Se entiende por "Delegado de la obra del contratista" (en lo sucesivo "Delegado") la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según las Normas Generales de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibida de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad cuando por la complejidad y volumen de la obra así lo haya establecido en el Pliego de Cláusulas Particulares, podrá exigir que el delegado tenga titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que el Contratista designe además personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquel.

No podrá ausentarse de la ciudad donde se ejecuten las obras sin dejar quien lo sustituya para dar disposiciones, hacer pagos, continuar las obras, y recibir las ordenes que se le comuniquen.

El Contratista, por si o por medio de sus delegados, acompañará al Director o persona que le represente, en las visitas que haga a las obras que así fuese exigido.

Cuando el Contratista o personas que de él dependan incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguirlo o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado, sin perjuicio de lo dispuesto de los plazos y las causas de resolución del contrato.

1.8. ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección Facultativa. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará en la de la recepción.

Durante este tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportuna con su firma.

El Contratista estará obligado también a transcribir en dicho libro, por si o por medio de su Delegado cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Se harán constar en el libro de órdenes al iniciar las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que considere necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

1.9. LIBROS DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 9 del PCAG.

1.10. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES

Con carácter general, serán de aplicación, entre otras, las prescripciones de las siguientes Instrucciones y disposiciones legales, así como cualquier legislación vigente, no enumerada en este apartado, que le sea de aplicación:

- Orden FOM/4003/2008, de 22 de julio, por la que se aprueban las Normas y Reglas Generales de los procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias y Orden FOM/1698/2013, de 31 de julio, que modifica la Orden FOM/4003/2008.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. LCSP.
- Ley 31/2007 de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RGLCAP.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre. PCAG.
- La "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- La "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), y sus modificaciones posteriores.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE), en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explanaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.
- Eurocódigos Estructurales.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus modificaciones posteriores (ORDEN FOM/2523/2014).
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G-4/88) aprobado por O.M. de 21 de enero de 1988, y sus modificaciones posteriores.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1974.
- Reglamento de instalación de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre.

- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por O.M. de 16-7-87.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Norma 8.3-IC de 31 de Agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- Instrucción 8.1.-I.C./91 Señalización vertical.
- Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Ley 48/1998 de 30 de diciembre sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y las telecomunicaciones, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español las directivas 93/38 CEE y 92/13 CEE.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre: Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (RAT).
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1.215/1997 de 18 de Julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de mayo de 1952 (B.O.E de 15 de junio de 1952 y 22 de diciembre de 1953).
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Normativas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras a realizar del presente proyecto.
- Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM) vigentes y aplicables.

- Recomendaciones para obras marítimas ROM 0.5-05, Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación. NCSE-02.
- Aquellas normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de Diciembre de 2013).
- Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación (BOE núm. 157).
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por el que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (BOE núm. 171 de 19 de Julio de 2006).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE del 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE del 29 de enero de 2011).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE del 1 de marzo de 2011), modificado por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (BOE del 30 de octubre de 2002).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE del 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE del 12 de junio de 2013).
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente (BOE del 5 de mayo de 2012).
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (BOE del 7 de abril de 2015).
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE del 21).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE del 29 de julio de 2011).

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE del 1 de agosto de 2009).
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE del 12 de febrero de 2008).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE del 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE del 3 de junio de 2006).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE del 19 de febrero de 2002).
- Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE del 29 de enero de 2002).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE del 5 de julio de 1997).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE del 25 de abril de 1997).
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. (BOE del 22 de octubre de 2009).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE del 16 de enero de 2008).
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE del 14 de abril de 2007).
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas (BOE del 3 de febrero de 2007).
- Ley 22/1988, 28 julio, de Costas. (BOE del 19 de julio de 1988).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE del 18 de enero de 2005).
- Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE del 18 de junio de 2004).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (BOE del 25 de marzo de 2004).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE del 6 de junio de 2003).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE del 24 de julio de 2001).

- Real Decreto 927/1988, de 29 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, modificado por Real Decreto 117/1992, de 14 de febrero. (BOE del 31 de agosto) y parcialmente derogado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica (BOE del 7 de agosto de 1988).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE del 30 de abril de 1986) con sus modificaciones posteriores, entre ellas la que desarrolla el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras (BOE del 15 de diciembre).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE del 28 de diciembre de 1995), modificado por los Real Decreto 1193/1998 de 12 de junio y Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE del 23 de febrero de 2011).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE del 14 de diciembre de 2007).
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 2 de diciembre de 2006).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE núm. 310 de 28 de Diciembre de 1995).
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE núm. 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE núm. 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE del 28 de diciembre de 1995).
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 28 de Enero de 1986) y sus modificaciones.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 29 de Junio de 1985).
- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Comunidad Autónoma de Galicia

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el Catálogo de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica.
- Ley 8/2002, do 18 de Diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Resolución de 23 de mayo de 2008, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se regula el procedimiento de presentación telemática de la documentación que controla el traslado de residuos peligrosos dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia y la llevanza del libro de registro en formato electrónico.
- Ley 8/1995, de 30 de octubre, del Patrimonio Cultural de Galicia.

La LCSP, el PCAG y el RGLCAP, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con la restante legislación.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva. En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

1.11. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez adjudicadas oficialmente la obra, y tras haber firmado el respectivo contrato, en el plazo máximo de un mes se procederá al replanteo de la misma.

Finalizado el replanteo, el adjudicatario dispondrá de un plazo máximo de un mes para presentar a la Dirección Facultativa un programa de trabajos completo de las distintas actuaciones contempladas en el proyecto.

Presentado este programa de trabajo la Dirección Facultativa se pronunciará sobre su aprobación.

1.12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Corresponde a la Propiedad ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución, a través de la Dirección, sin perjuicio de que pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus órganos representantes.

El Contratista facilitará y mantendrá el acceso y transporte continuados, a las distintas secciones de la obra, para su control. El Contratista no programará ninguna clase de trabajo sin avisar previamente de los mismos, a fin de facilitar la inspección por parte de aquella. El Contratista no construirá parte ninguna de la obra sin la aprobación del Director.

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.13. MODIFICACIONES DE OBRAS

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la obra, sino en los casos de fuerza mayor.

La Propiedad sólo podrá acordar modificaciones en el Proyecto de obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de elaborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas.

Si durante la ejecución del contrato, la propiedad resolviese introducir en el Proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obras marcadas en el mismo o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la Contrata, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho a reclamar ninguna indemnización, excepto cuando dichas modificaciones impliquen aislada o conjuntamente alteración del precio del contrato en cuantía superior en más o en menos al 20 por 100 del importe de aquel o representen una alteración sustancial del proyecto inicial.

1.14. PARTIDAS ALZADAS

Se considera como "Partidas Alzadas a Justificar (P.A.J.)" las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida alzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 4.3 "Abono de Partidas Alzadas" de este Pliego.

Para que la introducción de nuevos precios así determinados no se considere modificación del proyecto habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- Que la propiedad contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del Presupuesto de la partida.
- Que el importe de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el Proyecto.

1.15. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme a lo establecido en el plan de obra propuesto por el Contratista y que aprobará la Dirección Facultativa. En el Anejo a la Memoria del presente Proyecto, Plan de Obra, se ha llevado a cabo una elaboración del Plan de Obra previsto. A tenor de dichos análisis, se ha determinado una duración para las obras de construcción del Proyecto "REORDENACIÓN DE LOS ACCESOS A LA TERMINAL DE TRANSBORDADORES DE BOUZAS" de diez (10) meses.

1.16. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección Facultativa y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

CAPÍTULO 2º. -CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la obra, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba la Dirección Facultativa.
- b) La Dirección Facultativa podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- c) Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección Facultativa y de acuerdo con sus instrucciones.
- d) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- e) El Contratista está obligado a entregar los materiales con la antelación suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.
- f) No obstante, la Dirección Facultativa podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.
- g) Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.
- h) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este 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 objeto, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- i) Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección Facultativa.
- j) El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no ha sufrido menos cabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.
- k) Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su utilización. Esto, no implica la aceptación de ningún compromiso económico, derivado de los daños, deterioro o extravíos de los materiales acopiados.
- l) Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente adecuada a la naturaleza del material acopiado. Debiéndose explicar las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie aceptable. Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los

elementos, que por naturaleza, pudieran contaminar, dañar o deteriorar los materiales que se vayan a depositar.

- m) Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que en el momento de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad, y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.
- n) El Contratista presentará por escrito a la Dirección Facultativa, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras, la siguiente documentación:
- Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando, equipos, marcas y características de los mismos, previstos para el control de las obras.
 - Laboratorio homologado, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
 - Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra.

El contratista será el único responsable ante la Dirección Facultativa de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

2.2. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

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.

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.

Se cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 330 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/1382/02).

Los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Materiales inadecuados, materiales tolerables, materiales adecuados, materiales seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

- **Materiales inadecuados.**- Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los materiales tolerables.
- **Materiales tolerables.**- No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve $I.P. > (0,6 LL - 9)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,450 \text{ kg/dm}^3$)

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %).

- **Materiales adecuados.**- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35 %) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2 %).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

- **Materiales seleccionados.**- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLY-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

- **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.

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

El Contratista comprobará la calidad de los materiales a emplear mediante ensayos que se realizarán sobre una muestra representativa 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
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

CANTERAS

Será responsabilidad del Contratista la elección de canteras para obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras. Debiendo tener en cuenta los siguientes puntos:

- El contratista podrá utilizar las canteras que estime oportuno siempre que sus materiales reúnan las condiciones enumeradas en este Pliego y explotarlas en la forma que estime más conveniente. Igualmente se atenderá en todo momento a las normas e instrucciones que le indique la Dirección Facultativa para lograr el máximo aprovechamiento actual o futuro de la cantera.
- En cualquier caso es de responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales como la de conseguir ante las Autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras. Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.
- El Contratista estará obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, si es él quien la explota.

- Serán a cargo del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que puedan ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

2.3. ARENA PARA RELLENO EN ZANJAS

Se entiende por arena para relleno de zanjas la que ha de emplearse para la cama y el relleno de la zanja por encima de la tubería.

El material a emplear en cubrición de tuberías será de naturaleza caliza o silíceo y exento de materia orgánica.

Las partículas deberán tener los cantos rodados, no debiendo contener la arena más de un diez por ciento, en peso, de elementos planos, o sea aquellos en que la máxima dimensión sobrepase en cinco (5) veces a la mínima.

El módulo de finura de la arena estará comprendido entre veinticuatro (24) y veintinueve (29) décimas de mm y tomando diez (10) muestras de arena, nueve (9) de ellas no han de separarse del citado módulo en más de un diez (10) por ciento. Además, el contenido de finos menores de dos (2) décimas de mm estará comprendido entre el diez (10) y el quince (15) por ciento del total de la arena. El tamaño máximo será de dos (6) milímetros.

La arena podrá ser extraída de yacimientos naturales y obtenida por trituración de productos pétreos, debiendo clasificarse antes de su empleo y, si fuera necesario por su contenido de arcilla, lavarse por medios mecánicos.

No se admitirán materiales que contengan elementos exfoliables tales como esquistos, pizarras, etc.

El material deberá estar exento de materias térreas e impurezas procediéndose en caso contrario a realizar su limpieza por medios mecánicos.

En todo caso, el Contratista está obligado a presentar con la debida antelación, muestras de los áridos y/o gravas que vaya a emplear en las obras, para que, una vez verificados los análisis necesarios que serán a expensas del Contratista, la Dirección de Obra pueda autorizar su empleo.

2.4. SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ para obtener un suelo estabilizado con cemento serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan materia orgánica, sulfatos u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado) y cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 512 del PG-3 (redactado según la ORDEN FOM/2523/2014).

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas. Deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC).

2.5. ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo y cumple lo establecido en el artículo 510 del PG 3.

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

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,400 UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos ZA (20) y ZA (25), preferiblemente el ZA (25), pudiendo la Dirección Facultativa exigir estos u otros al Contratista.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35). En base de arcenes será inferior a cuarenta (40).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (25). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

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

2.6. GEOTEXILES

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, serán las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNEEN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

Los requisitos resistentes mecánicos mínimos a exigir al geotextil son:

- e (kN/m) (valor mínimo)= 3,2
- RT (kN/m) (valor mínimo)= 8
- Rpb (mm) (valor máximo)= 35

Siendo:

- e , el parámetro indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura.
- RT, es la resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.
- Rpd, es la resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

Se exige además que:

- La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.
- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

La apertura eficaz de poros ($O_{90,W}$) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones, aunque la Dirección Facultativa podrá indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente:

$$O_{90,W} > 0,05 \text{ mm}$$

$$O_{90,W} < 0,20 \text{ mm}$$

$O_{90,W} < d_{90}$

Si $d_{40} < 0,06$ mm; $O_{90,W} < 10 \cdot d_{50}$

Si $d_{40} \geq 0,06$ mm ; $O_{90,W} < 5 \cdot (d_{10} \cdot d_{60})^{1/2}$

Siendo:

d_x = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permeabilidad K_g), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K_s) será, salvo indicación en contra de la Dirección Facultativa:

a) Flujo unidireccional laminar: $K_g > 10 K_s$

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): $K_g > 100 K_s$

2.7. EMULSIÓN BITUMINOSA

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante. En este proyecto se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

A efectos de aplicación de este pliego, la emulsión bituminosa catiónica cumplirá con las especificaciones del artículo 214 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014. Así mismo el betún asfáltico residual cumplirá con las especificaciones del artículo 214 del PG-3.

Para los riegos de imprimación, es decir, una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa, se cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 530 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

Se utilizará como riego de imprimación el C60BF4 IMP, pudiendo la Dirección Facultativa exigir éste o cualquier otro al Contratista.

Para los riegos de adherencia, o lo que es lo mismo, una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa, se cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 531 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

Se utilizará como riego de adherencia el C60B3 ADH para las mezclas bituminosas en caliente y el C60BP3 ADH para las mezclas bituminosas discontinuas., pudiendo la Dirección Facultativa exigir estos u otros al Contratista.

Para el riego de curado, es decir, una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado, se cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 532 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

Se utilizará como riego de curado el C60B3 CUR, pudiendo la Dirección Facultativa exigir estos u otros al Contratista.

2.8. BETUNES ASFÁLTICOS

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este pliego, los betunes asfálticos cumplirán con las especificaciones del artículo 211 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

Para las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso, se utilizará betunes asfálticos convencionales 35/50, pudiendo la Dirección Facultativa exigir estos u otros al Contratista.

2.9. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

A efectos de aplicación de este pliego, los betunes modificados con polímeros cumplirán con las especificaciones del artículo 212 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

Para las mezclas bituminosas discontinuas para capas de rodadura, se utilizará betunes modificados con polímeros PMB 45/80-65, pudiendo la Dirección Facultativa exigir estos u otros al Contratista.

2.10. ÁRIDOS A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Se cumplirán las disposiciones recogidas en el artículo 542 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014), para las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso y el artículo 543 del PG-3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014) para las mezclas bituminosas en capas de rodadura.

2.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos prefabricados de hormigón serán con doble capa extra fuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm² y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm².

Cumplirán las normas UNE-127.025.91 y siguientes. Tendrán unas dimensiones de 25x20x50 cm. con una tolerancia en la sección transversal de 1 cm. Cuando se ejecuten los tramos en curva, la máxima cuerda formada por el tramo recto de bordillo y la curva de la alineación teórica será de 3 cm.

2.12. MATERIALES PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

A efectos de aplicación de este pliego, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón:

- Pavimento de hormigón con juntas: Pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede efectuarse por medio de pasadores de acero, o bien confiarse al encaje entre los áridos.
- Pavimento de hormigón armado continuo: pavimento de hormigón dotado de armadura longitudinal continua, sin juntas transversales de contracción o, eventualmente, dilatación.

Ambos tipos de pavimento pueden construirse en una (1) sola capa, o en dos (2) capas de forma sucesiva entre sí con un desfase lo más reducido posible para garantizar su adherencia. En el segundo caso la capa de hormigón superior se suele diseñar para recibir un tratamiento que permita eliminar el mortero superficial y dejar el árido grueso expuesto a la acción directa del tráfico.

Los materiales de los pavimentos de hormigón cumplirán los requerimientos del artículo 550 del PG-3:

CEMENTOS

Se fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 vigente.

Los cementos utilizados siempre serán resistentes a sulfatos o a agua de mar.

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, como mínimo la 42,5 SR, apto para estructuras en zona de carrera de marea. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3), no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

AGUA

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

ÁRIDOS

Los áridos cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y las adicionales contenidas en el artículo 550 del PG-3.

ADITIVOS

Los aditivos para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por la Dirección Facultativa. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR o S-355-J2, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

ARMADURAS PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTÍNUO

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

MEMBRANAS PARA LA SEPARACIÓN CON LA BASE O PARA EL CURADO DEL PAVIMENTO

Las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascales (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento (> 250%) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro ($\geq 0,1$ mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

MATERIALES PARA JUNTAS

- **Materiales de relleno en juntas de dilatación**

El material de relleno para las juntas de dilatación deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

- **Materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco**

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa.

- **Materiales para el sellado de juntas**

El material utilizado para sellado de juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin desprenderse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188-2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas.

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3).

2.13. TIPOS Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

El tipo de hormigón a emplear será el HF-4,5 o el HF-5,0 (para la capa superior de pavimentos bicapa), cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica mínima a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390-5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%). Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). La Dirección de Obra indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico ($\leq 450 \text{ kg/m}^3$). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m³) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa. Estos pavimentos deberán cumplir, además, las limitaciones establecidas en la Tabla 550.4. del artículo 550 del PG-3.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico ($\geq 300 \text{ kg/m}^3$) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas ($a/c \leq 0,46$). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón

superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico ($\geq 450 \text{ kg/m}^3$) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento ($\leq 6\%$) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento ($\geq 4,5\%$) en volumen.

2.14. HORMIGÓN MAGRO DE BASE

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE-08 y el artículo 551 del PG3 (redactado según la Orden FOM/2523/2014).

La resistencia característica a compresión del hormigón magro vibrado, determinada sobre probetas cilíndricas de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días de edad (norma UNE-EN 12390-3) no será inferior a quince megapascales ($< 15 \text{ MPa}$).

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2), incluyendo el cemento, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado ($< 250 \text{ kg/m}^3$).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cincuenta kilogramos por metro cúbico ($> 150 \text{ kg/m}^3$) de hormigón fresco y la relación ponderal de agua/cemento no será superior a ciento quince centésimas ($a/c > 1,15$). Los cementos utilizados siempre serán resistentes a sulfatos o a agua de mar.

La proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco vertido en obra (norma UNE-EN12350-7), no será superior al seis por ciento ($> 6\%$) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento ($< 4,5 \%$) en volumen.

2.15. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

CEMENTO

El cemento empleado para los hormigones y morteros, será el adecuado para la función a que se destine y, en cualquier caso, los tipos de cemento a utilizar serán fijados por la Dirección Facultativa, pudiéndose utilizar en principio los indicados en la tabla A.4.3.2 del Anejo 4 de la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

Además, deberán cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), ajustándose a las características y condiciones de suministro, transporte, almacenamiento y recepción que especifica la EHE-08, siendo capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el presente Pliego.

Para el control se cumplirá lo indicado en el artículo 85.1 de la EHE-08.

En el caso de elementos estructurales sometidos a clase de exposición III (corrosión de armaduras por cloruros de origen marino) el cemento a emplear debe ser resistente al agua de mar (MR), según la UNE 80.303-2:2013 (tabla 1) y la EHE-08 (tabla A.4.3.2). La Instrucción para la recepción de cementos RC-16, en la tabla AVIII.2.2.2., relaciona los tipos de cementos recomendados para obras portuarias y marítimas. En el caso específico de clase Qb, el cemento será del tipo SR.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la llegada de cualquiera partida de cemento para que aquella ordene la toma de muestras para la realización de los ensayos de recepción correspondientes en un Laboratorio debidamente homologado, de acuerdo con lo indicado en la Instrucción RC-16, y no podrá ser empleado en obra mientras el Contratista no reciba la autorización correspondiente.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una copia del albarán y hoja de características del cemento, que deberán contener los datos indicados en la Instrucción RC-16.

La Dirección Facultativa fijará de antemano las calidades de cemento que quedan autorizadas para su empleo en las distintas partes de la obra.

ÁRIDOS

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2 del PG-3 y en el Artículo 28 y siguientes de la Instrucción EHE.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE-08.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables, así como áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo, en tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será superior al dos por ciento (2%).

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Respecto a la limitación de tamaño cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-08.

AGUA PARA AMASADO

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, cumpliendo las condiciones del artículo 27 de la EHE-08.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el amasado y el curado del hormigón.

ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Facultativa.

Deberá cumplir con lo especificado en el artículo 29 de la EHE-08 y la norma UNE EN 934-2.

Es obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4% en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4% del volumen del hormigón fresco.

El empleo de aireantes no impedirá en forma alguna, que los hormigones con ellos fabricados verifiquen las resistencias características exigidas.

Podrán utilizarse plastificantes y acelerantes del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretende utilizar, comprobándose en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

MATERIALES PARA JUNTAS

a) Materiales de relleno en juntas de dilatación.

El material de relleno de la junta deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de la fábrica sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor estará comprendido entre 15 y 18 mm. El material cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41107. En el caso de utilizar poliestireno expandido, además de cumplir las condiciones anteriores, las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

b) Materiales para la formación de juntas en fresco.

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorberán agua, o tiras continuas de plástico con un espesor mínimo de 0,35 mm. y un ancho comprendido entre 50 y 55 mm. Estos materiales deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa.

c) Materiales para el sellado.

El material de sellado de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de la fábrica.

El material a utilizar deberá ser uno de los siguientes tipos:

- Materiales de tipo elástico, para el vertido en caliente, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41104.
- Compuestos bituminosos plásticos de aplicación en frío, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41108.
- Perfiles extruidos de policloropreno, que cumplirán las especificaciones de la Norma ASTM D 2628.

2.16. MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

DESENCOFRANTES

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldado. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Los encofrados de madera deberán cumplir lo prescrito en la EHE-08, con sus correspondientes actualizaciones, y serán aprobados por la Dirección Facultativa.

Las maderas para encofrados, apeos, cimbras, etc., deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exentas de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.
- Tener fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

La madera llegará a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.

La madera será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembra o no.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm. y en las caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm.

Las tolerancias en espesor en tablas machihembras y cepilladas será de 1 mm. En el ancho serán de +1 cm no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm/m.

Los encofrados de madera tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados deberán ser lo suficientemente resistentes como para resistir las cargas y pesos para los que se ha previsto.

Las chapas metálicas para encofrado deberán ser perfectamente lisas y estancas, y provistas de elementos de anclaje y unión que faciliten su montaje y, sobre todo, el desencofrado, sin golpes bruscos o tracciones excesivas.

2.17. HORMIGONES

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE-08.

En función de las zonas de exposición marina, la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 prescribe, en las clases generales de exposición, la clase "Marina" y las subclases "Aérea" denominada IIIa, "Sumergida" denominada IIIb y en "Zona de carrera de mareas y/o zona de salpicaduras" denominada IIIc. Los elementos estructurales de todo tipo en contacto con el agua de mar se encuadran en las clases específicas de exposición: la clase "Química agresiva" y subclase "media". Se designa como Qb.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación alcanzarán la resistencia característica mínima en obra a los 28 días, pero en este caso, deberán ser aptos para ambiente marino.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán su resistencia mínima en la obra a los 28 días.

Cualquier elemento, no definido en el Proyecto, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección Facultativa.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos según marcan los artículos 83 a 88 de la EHE-08 y 550 del PG-3.

El nivel de control vendrá regulado por el artículo 88 de la EHE-08.

Los morteros cumplirán lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección Facultativa y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

2.18. ACEROS PARA ARMADURAS

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE-08 y las Normas UNE.

Los aceros para armaduras pasivas serán corrugados, con límite elástico quinientos (500) N/mm², y de dureza natural, correspondiéndole la designación B 500 SD de la EHE-08 y para mallas electrosoldadas será B 500 T.

Todos los aceros de armaduras cumplirán lo establecido en el artículo treinta y dos (32), treinta y tres (33), treinta y cuatro (34) y treinta y cinco (35) de la EHE-08 así como los comentarios al respecto recogidos en el mismo articulado.

El nivel de Control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en el artículo ochenta y ocho (88) de la EHE-08. El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 90.3. de la EHE-08.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la O:M. FOM/475 de 13/02/02.

2.19. ACEROS EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas serán dulces, perfectamente soldables y laminados.

Los aceros utilizados cumplirán las prescripciones correspondientes del CTE y UNE-EN 10025. Serán de calidad S 275 JRM, S 355 J2, S 235 JR y DX51D tanto para chapas y tuberías como para pletinas y perfiles.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras, sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Los aceros inoxidables empleados, serán aceros inoxidables AISI 316 L ó AISI 318, aptos para ambientes marinos y corrosivos.

La protección de las piezas metálicas se realizará con un tratamiento anticorrosivo mediante pintura con acabado para una categoría de corrosión muy alta, para áreas costeras y marítimas con elevada salinidad, C5-M, y un espesor de 320 micras. Siendo de aplicación la normativa UNE-EN ISO 12944.

2.20. TUBERÍA PVC

El material empleado se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable.

Las características físicas del material de policloruro en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42 Kg/dm³. UNE 53020).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado C.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80 C), siendo la carga de ensayo de un (1) Kg. (UNE 53118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 C) mayor que 28.000 kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción quinientos (500) kg/cm². El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%. UNE 531-12):
- Absorción máxima de agua: 4 mg/cm².
- Opacidad tal que no pase más de 2 décimas de la luz incidente (UNE 53039).

TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

En las redes de saneamiento, tanto de aguas pluviales como residuales se utilizarán tuberías de PVC de pared compacta con diámetros normales que oscilan entre los 250 mm. y 315 mm, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², UNE-EN 1401-1:2009.

2.21. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil.

TAPAS, REJILLAS Y MARCOS

Las fundiciones a emplear en marcos, tapas y rejillas serán de fundición dúctil cumpliendo las siguientes condiciones:

- La fractura presentará un grano fino y homogéneo.
- Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.

No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado. Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

Todas las tapas de cualquier registro serán de fundición dúctil, quedando prohibido el empleo de chapa estriada para tapas de registro.

Los registros que queden en acera serán del tipo C-250, con una resistencia mínima de 25 Tn, y los que se empleen en calzada serán del tipo E-600, con una resistencia mínima de 60 Tn, para los registros de pozos de bombeo se utilizar fundición F-900. Todos los registros deberán llevar inscrito el servicio que lleven.

Deberán tener certificado de calidad AENOR, y cumplir las especificaciones UNE.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Las tapas de registro de fundición llevarán cerco y dispositivos de cierre seguro que impidan que las abran personas ajenas.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar: ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal: ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo E600).

- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

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, u otro tratamiento pero siempre específico para ambiente marino. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

PATES

Los pates son elementos individuales que empotrados en la pared interna de los elementos, forman la escalera de acceso al interior de los pozos de saneamiento.

El material constitutivo de los pates debe tener las características precisas y suficientes para garantizar su durabilidad y en las condiciones ambientales propias del interior de una red de saneamiento. No deben emplearse pates de acero al carbono, ni pates de fundición sin la protección adecuada.

Los pates conformados en U, requieren las siguientes condiciones geométricas, recogidas en la norma UNE 127.011:

- El travesaño de apoyo debe tener una longitud mínima entre extremos de 300 mm y máxima de 400 mm.
- La separación de la pared del pozo en su punto medio estará comprendida entre 120 mm y 160 mm.
- La longitud de empotramiento mínima en la pared del pozo debe ser de al menos de 75 mm y máxima de 85 mm.
- La sección transversal mínima del travesaño del apoyo estará comprendida entre los 20 mm y 35 mm.
- El pate tendrá el diseño adecuado para que el travesaño de apoyo tenga topes laterales que impidan el deslizamiento lateral del pie.
- El travesaño de apoyo contará con estrías, resaltes, etc. que eviten el deslizamiento.
- Los pates deben situarse en alineación perfectamente vertical de forma que la separación entre ellos esté comprendida entre 250 mm y 350 mm. En todo caso la diferencia de separación entre pates respecto del diseño tendrá una tolerancia de ± 10 mm. La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso en un módulo cónico estará comprendida entre 400 y 500 mm.

Los pates colocados deberán superar los siguientes requisitos:

- Resistir una carga vertical de 2 kN, sin presentar una deformación superior a 10 mm bajo carga, ni de 2 mm remanente.
- Resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN.

2.22. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

TUBOS Y ACCESORIOS

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.

- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9001: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.
- UNE EN ISO 14001: Sistemas de Gestión Medioambiental: Especificaciones y directrices para su utilización.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Interiormente estarán revestidos por mortero de cemento de alto horno y exteriormente por aleación de cinc-aluminio con una capa de acabado epoxi de color azul.

Las características mecánicas son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)		Dureza Brinell (HB)		
	TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300
420 MPa	10 %	5 %	≤ 230	≤ 250	

Todos los tubos se someterán en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica para comprobar la estanquidad, realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 segundos, de los cuales 10 seg son a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

DN (mm)	60 - 300
Presión (bar)	40

Estos valores de presión correspondientes a la serie Clase-40, son los exigidos por la norma UNE EN-545

Todas las piezas especiales se prueban en fábrica a estanquidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consiste en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanquidad con un producto jabonoso.

En el marcado de los tubos figurará:

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- C40

- Semana de fabricación

En el marcado de los tubos figurará:

- Diámetro nominal
- Tipo de unión
- Material
- Fabricante
- Año
- Ángulo de codo
- Bridas
- Semana de fabricación
- Revestimiento interno de los tubos

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	4	- 1,5

Los tubos irán externamente revestidos con dos capas:

- 1) Una primera con aleación Zinc-Aluminio.
- 2) Una segunda de pintura epoxy azul.

Antes de la aplicación del zinc-aluminio, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc-aluminio y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Todas las piezas se recubren tanto interior como exteriormente mediante el proceso de cataforesis con pintura epoxy azul, previo granallado y tratamiento químico de fosfatación al zinc.

Todos los revestimientos internos y externos, así como las juntas, no tendrán ningún efecto sobre las cualidades alimenticias del agua transportada.

El proceso de producción será sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9001, y estará certificado por un organismo exterior.

SISTEMAS DE UNIÓN

TUBOS: JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.

ACCESORIOS: JUNTA EXPRESS

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior (Junta Exprés). Norma NFA 48-870.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

JUNTAS ACERROJADAS

Para instalaciones donde se requiera que la conducción trabaje a tracción, el tipo de junta para los tubos y accesorios será la junta acerrojada.

ANILLOS DE ELASTÓMERO

Los anillos son de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

- Dureza D1DC (Shore A) 66 a 75 (± 3)
- Resistencia mínima a la tracción 9 MPa
- Alargamiento mínimo a la rotura 200 %
- Deformación remanente tras la compresión:
 - durante 70 horas a 23 ± 2 °C 15 %
 - durante 22 horas a 70 ± 1 °C 25 %
- Temperatura máxima de utilización 50 °

2.23. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Las tuberías de polietileno tendrán los diámetros y solicitudes que se describen para las diferentes unidades de obra.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos deberán ser marcados exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en el Pliego citado y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un Laboratorio Oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

La tubería irá provista de las correspondientes piezas especiales, tales como manguitos, bridas ciegas, cruces, reducciones, codos, racores con platina o sin ella y cualquier otra necesaria para la debida adaptación de la tubería a la traza y unión a las válvulas.

TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA AGUA A PRESIÓN

Para las canalizaciones de agua a presión se empleará tubería de polietileno de alta densidad banda azul PE100 de 10 atmósferas. Se ajustarán a la norma UNE 53.131.

Las características de estas tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0,955 g/cm³
- Índice de fluidez – MRF (1900 C, 2,16 Kgs): 0,2 g/10 min.
- Resistencia a la tracción en límite elástico: 250 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura: ≥ 350%
- Estabilidad térmica – T.I.O. a 2000 C ≥ 20 min.
- Contenido en negro de carbono: 2,5%
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,22 mm/m0C
- Conductividad térmica: 0,37 Kcal/m.h0.C
- Tensión mínima requerida (MRS): 10 MPa
- Coeficiente de diseño C: 1,25
- Tensión tangencial de diseño: 8 MPa
- Constante dieléctrica: 2,5
- Módulo de elasticidad: 9.000 Kg/cm²
- Dureza shore: 65 escala D

En lo que respecta a condiciones de los materiales, condiciones generales de los tubos, marcado, pruebas de fábrica y control de calidad, ensayos, juntas, entrega de los tubos, tolerancias, etc., deberán cumplir además de lo indicado en este artículo, lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por O.M. del MOPU de 28 de julio de 1.974.

TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Estas tuberías están fabricadas en polietileno de alta densidad de doble pared con diámetros de 160 y 125 mm. en color rojo y verde respectivamente.

Las características de estas tuberías son las siguientes:

- Peso específico: 0,956 Kg/dm³
- Índice de fluidez: 0,6 g/10 min.
- Resistencia de rotura a la tracción: 28 MPa
- Contenido de cenizas: nulo
- Alargamiento a la rotura: 700%
- Rigidez dieléctrica: 800/900 KV/cm.
- Resistencia eléctrica superficial: 1016 Ω cm.
- Ensayo de compresión (deflexión al 5%) > 450N UNE-EN 50086-2-4
- Ensayo de impacto (-50 C/2ª, V1200): 12/3 MAX. UNE-EN 50086-2-4
- Ensayo de curvado: positivo. UNE-EN 50086-2-4

- Temperatura Vicat: > 1100 C. UNE-EN-ISO 306:9

Todas las tuberías tendrán un marcado donde se refleje: el nombre comercial, tipo de material, tipo de tubo curvable, norma de referencia, uso, diámetro nominal, año de fabricación, día de fabricación, mes de fabricación, número de equipo y hoja de fabricación.

TUBERÍA DE POLIETILENO PARA CANALIZACIÓN DE GAS

Los diámetros, presiones de trabajo y demás características se ajustan a las especificaciones de la Norma UNE 53.333.

Las características de las tuberías de polietileno de media densidad 50B son las siguientes:

- Densidad: 0,94 gr/cm³
- Resistencia a tracción en límite elástico: 180 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura \geq 350%
- Estabilidad térmica T.I.O a 2000 C: \geq 20 min.
- Contenido en materias volátiles: \geq 350 mg/kg.
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,20 mm/mOC
- Conductividad térmica: 0,37 Kcal/m.h.OC
- Coeficiente de diseño C: 1,60
- Tensión tangencial de diseño: 5 MPa
- Constante dieléctrica: 2,5
- Módulo de elasticidad: 7.000 Kg/cm²
- Dureza shore: 55 escala D

Toda la red de gas se dimensiona con diámetro 200 mm., serie P = 5 (PN 10) SDR11.

2.24. EQUIPOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO, RIEGO E HIDRANTES

VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se definen como válvulas aquellos elementos que instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tortillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal entre 10 y 16 atmósferas.

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

VENTOSAS

Se definen como ventosas aquellos elementos mecánicos que colocados en los puntos altos de las conducciones a presión, tienen como misión la purga del aire acumulado en las mismas.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería.

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición, con guarnición de bronce.

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Todos los materiales a utilizar se registrarán por lo que se indica sobre las ventosas en la Norma ISO 2.531.

Se comprobará que las bridas corresponden a la presión nominal marcada.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

HIDRANTES

Los Hidrantes son tomas de agua no equipadas, situadas en el exterior del edificio, que permiten a los Servicios Públicos de Extinción que conecten sus mangueras.

Constan de los siguientes elementos:

- Cuerpo del hidrante
- Bocas de conexión
- Válvula

Se clasifican en:

- Hidrantes de columna seca: construido para instalaciones con riesgo de heladas. Disponen de un dispositivo por el cual, una vez cerrada la válvula principal, el agua de la columna se vacía automáticamente, evitándose daños por helada.
- Hidrantes de columna húmeda: en estos modelos, el agua permanece siempre en el interior del hidrante tras su utilización. Dispone de una sola válvula de asiento para todas las bocas.

El hidrante tendrá las siguientes características:

- Se ajustará a las normas UNE aplicables (UNE 23405, 23406, 23407 y UNE-EN 671), disponiendo de la certificación con marca de conformidad a estas normas, en cumplimiento del Real Decreto 1.942/1993 de 5 de Noviembre y de la Orden Ministerial de 16 de Abril de desarrollo del citado Real Decreto.
- Se dispondrá Hidrante de Incendios de columna seca y llevará un racor central de DN-100mm y dos laterales de DN-70mm con eje de acero inoxidable, sobre tuerca de bronce y con válvula de corte de cierre con sentido antihorario, incluso conexión a tubería y caperuza de protección de aluminio.
- Los racores estarán inclinados para facilitar la maniobra de colocación de las mangueras.
- Dispondrá de una válvula de purga automática, para que una vez finalizada la utilización del hidrante, se produzca el vaciado total de la columna, impidiendo la formación de hielo.

- Doble dispositivo de seguridad compuesto por un anillo abrazadera y un anillo de presión, que actúen conjuntamente para garantizar una seguridad absoluta y una perfecta fijación de los dos cuerpos del hidrante.
- Dispositivo de cierre y apertura que excluye totalmente el riesgo de rotura en caso de apriete excesivo por parte del operario que lo manipula, mediante el cual ningún mecanismo de hidrante quedará dañado.
- Dispositivo antichoque que en caso de rotura o desplazamiento del cuerpo superior del hidrante, el flujo del agua hace cerrar el obturador automáticamente.
- Estará dotado de carcasa de protección, que proteja del exterior a los racores y al mecanismo de apertura y cierre del hidrante.
- Tendrá llave de maniobra para la apertura del hidrante y carcasa.
- La unión a las tuberías se realizará con bridas de conexión PN 16 mínima.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

BOCA DE RIEGO

Se instalarán bocas de riego blindadas tipo Belgicast BY-05-63 ligera o equivalente con arqueta metálica incorporada con cierre en bronce y resorte de acero inoxidable, con conexión rápida con brida según DIN 2532/33, diámetro nominal de paso de 45-65 mm y 1 boca de descarga racor de salida tipo Barcelona de diámetro 1-1/2" (45 mm).

2.25. ALUMBRADO PÚBLICO

COLUMNAS

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2'5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

BÁCULOS 10 METROS

Los báculos serán de acero, fabricadas conforme UNE EN 40-5, con una altura de 10 metros y con uno o dos brazos de 1,5 metros. Dispondrán de marcado CE de acuerdo a la directiva de la construcción 89/106/CEE.

Estarán constituidos por chapa de acero al carbono S 235 JR o superior según norma UNE EN 10025, con un espesor mínimo de chapa de 3mm, con su superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Estarán galvanizados en caliente según UNE EN ISO 1461 con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. Dispondrán de tapa de registro ajustada y enrasada al báculo con dos puntos de anclaje en su parte inferior, con visera y tornillo de cierre de cabeza triangular con clip de seguridad y tornillo para toma de tierra.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base plana, anillo y cartelas de refuerzo con dimensiones y espesores proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo. En la cimentación de dimensiones mínimas 90x90x120 cm en hormigón en masa HM-30/P/20/Qb con cemento SR, se dispondrá un codo de acometida de 90º con tubo de polietileno de 100 mm de diámetro, cuatro pernos de anclaje de acero galvanizado de métrica mínima M-24x700, con tuercas y arandelas de acero, según detalles proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo.

APOYO TUBULAR DE 14 METROS CON PLATAFORMA

Se trata de un apoyo metálico de acero de chapa de sección poligonal con una altura de 14 metros, con plataforma superior para albergar 8 proyectores LED de 16 kg. cada uno, fabricadas conforme UNE EN-40, disponiendo de marcado CE de acuerdo a la directiva de la construcción 89/106/CEE.

Estará fabricado en chapa de acero de calidad mínima S 355 JR según UNE EN 10025, con límite elástico 355 N/mm² y resistencia a la tracción 490 n/mm², con espesores según cálculo, exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Podrán constar de uno o dos tramos unidos por superposición por solapamiento, con una longitud de empotramiento función de la altura y esfuerzo.

El cálculo se realizará según lo prescrito por el Anexo Técnico del Real Decreto 2642/85; considerando de forma simultánea los esfuerzos debidos a la acción del viento sobre la plataforma, proyectores y sobre la superficie de apoyo, así como el peso del tubular.

El fuste cuenta en la cúspide con una placa soporte preparada para la fijación de la plataforma y otros accesorios. Dicha plataforma o corona superior se fabrica mediante perfiles metálicos unidos mediante tornillería para formar un emparrillado rectangular o poligonal, con las dimensiones y geometría necesaria para albergar 8 proyectores LED de 16 kg. cada uno, en la disposición adecuada para iluminar la glorieta de la entrada a la Terminal.

En su extremo inferior el apoyo tubular va preparado con una placa de anclaje reforzada con cartelas para la fijación al bloque de cimentación mediante pernos de anclaje, todo ello con dimensiones y espesores proporcionados y acreditados por el fabricante del apoyo.

Por el lateral de la torre se montará una escalera modular con aros quitamiedos para el acceso a la plataforma superior. También contará con una línea de vida para aumentar la seguridad del ascenso.

El mástil estará interiormente hueco de tal manera que permite el paso de los cables necesarios para el abastecimiento de energía eléctrica de los aparatos de iluminación situados en la corona superior.

El apoyo tubular irá ubicado de acuerdo a las exigencias del proyecto de iluminación y se orientarán en el proceso de hormigonado de las cimentaciones.

Todas las soldaduras serán realizadas antes del proceso de galvanización y serán realizadas por operarios cualificados y con procedimientos de soldadura determinados.

Los electrodos empleados serán compatibles con el grado de acero usado y tendrán propiedades mecánicas como mínimo iguales a los del acero empleado.

Las soldaduras longitudinales tendrán una penetración mínima del 70% y se realizarán mediante el proceso de soldadura de arco sumergido en máquina automática garantizando la penetración y sección adecuada.

La soldadura entre el fuste y la base tendrá una penetración mínima de 80%. Será realizada mediante el procedimiento de arco sumergido bajo protección gaseosa, dando como resultado la penetración y sección adecuada.

El acabado final para ambiente marino, será galvanizado en caliente por inmersión en zinc fundido, según la norma UNE EN-ISO 1461, resultando un espesor de recubrimiento de 55 micras como mínimo en tornillería y 70 micras en las demás superficies, no pudiendo realizarse trabajos posteriores que deterioren la capa de recubrimiento.

En la cimentación de dimensiones mínimas 2,05x2,05x1,0 m en hormigón en masa HM-30/P/20/Qb con cemento SR, se dispondrá un codo de acometida de 90º con tubo de polietileno de 100 mm de diámetro, ocho pernos de anclaje de acero galvanizado de métrica mínima M-24x1500, con tuercas y arandelas de acero, todo ello según detalles proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo.

La tornillería se suministrará fabricada bajo norma DIN 7990 para tornillo, DIN 555 para tuerca y DIN 7989 para las arandelas, siendo elementos galvanizados en caliente con propiedades mecánicas correspondientes a 5.6.

CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALME Y PROTECCIÓN

Las cajas de conexión y protección de los puntos de luz estarán construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio y estarán provistas de bases para cartuchos cortacircuitos y bornas de conexión para cable, con fusibles (en la parte del neutro se colocará un fusible vacío) de las medidas que precise la instalación.

LUMINARIAS

Se instalarán luminarias tipo LED que dispondrán de las siguientes características mínimas:

- Driver incluido
- Marcado CE
- Carcasa de aluminio inyectado a alta presión, con color a elegir por la Dirección de Obra.
- Cierre de vidrio plano templado.
- Fijación reversible en aluminio.
- Ópticas polimetil metacrilato o similar
- IP 66
- Clase 1
- Protección contrasobretensiones 10 kV
- Temperatura color 4000 °K
- IRC \geq 70
- Protección contra ambientes marinos MSP, o recubrimientos específicos acreditados para una duradera instalación en ambiente marino.
- Interface DALI o similar para comunicación bidireccional y regulación de luminaria para su integración en el sistema Smart-Vport para el control remoto del alumbrado
- Garantía del fabricante 10 años.

Contando con la potencia y características necesarias para justificar la clasificación como ME3c, para el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D 1890/2008), resulta del estudio lumínico realizado de los viales del proyecto la siguiente tipología de luminarias y lámparas:

TIPO LUMINARIA	TIPO LÁMPARA	FLUJO LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)
BGP623 T25 DX50	1*LED120-4S/740	12000 lumen	75 W
BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W

PROYECTORES

Se instalarán proyectores tipo LED que dispondrán de las siguientes características mínimas:

- Driver incluido.
- Marcado CE.
- Carcasa de aluminio inyectado.
- Cierre de vidrio templado.

- Lentes en metacrilato.
- Lira de acero galvanizado
- IP 66.
- Clase 1
- Protección contra sobretensiones 6 kV
- Temperatura color 4000 °K
- IRC \geq 70
- Protección contra ambientes marinos MSP, o recubrimientos específicos acreditados para una duradera instalación en ambiente marino.
- Interface DALI o similar para comunicación bidireccional y regulación de proyector para su integración en el sistema Smart-Vport para el control remoto del alumbrado
- Garantía del fabricante 10 años.

Contando con la potencia y características necesarias para justificar la clasificación como ME3c, para el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D 1890/2008), resulta del estudio lumínico realizado la siguiente tipología de proyectores:

TIPO LUMINARIA	TIPO LÁMPARA	FLUJO LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)
BVP650 T25 DX50	1*LED400-4S/740	40000 lumen	270 W

CONTROLADOR

El controlador será SLC Pole Controller OSRAM o similar, con comunicación LonWork vía PowerLine para intercomunicación con controlador central y comunicación DALI para la comunicación con luminaria.

Las principales características del controlador son:

- Tensión nominal 220/240V.
- Frecuencia de red 50/60Hz.
- Tensión de aislamiento (L-N) 6kV
- Tª de funcionamiento entre -25 y +65°C
- Control de DALI y ECEs y ECCs de 1-10V
- Relé integrado solo para desconectar la luz mientras la red permanece bajo tensión.
- Función de lumen constante programable.
- Protección contra sobretemperatura programable.
- Entrada digital para conexión de otros componentes.
- Capacidad de monitorización de parámetros de funcionamiento de luminaria.
- Capacidad de programar a través de comunicación PowerLine.
- Control mediante gama SLC Gateway.
- Ajuste y funcionamiento con software SLC
- Protección IP65

La comunicación del controlador con la luminaria se realiza con manguera de dos hilos Dali Cu 2x1mm², mientras que para el proyector la comunicación se realiza con cableado 5x1,5 mm² 1kV.

ARQUETAS

Las arquetas de registro estarán construidas con paredes de hormigón armado HA-30/P/20/IIIa+Qb, con espesores de pared de 0,20 m, con armadura en acero B 500 S/SD, estando el fondo constituido por capa de grava. En ella penetrarán los tubos donde se alojarán los conductores. Serán de dimensiones mínimas de 60 x 60 cm y 80 cm de profundidad.

Dispondrán de marco y tapa de registro de fundición. Las tapas serán partidas y llevarán grabado el pertinente anagrama indicado por la Dirección de Obra.

CANALIZACIONES PARA CIRCUITOS DE ALUMBRADO

Se realizará la canalización con dos tubos de polietileno de doble capa corrugado de 110 mm. Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán las indicadas en la Tabla 8 de la ITC BT-21.

Los tubos deberán ser completamente estancos al agua y humedad, no presentando fisuras ni poros. Los tubos se conectarán de manera que el cierre sea completamente estanco, quedando los accesos de los tubos de canalizaciones cegados con poliuretano expandido.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL

El cuadro de protección y maniobra será un Armario tipo Schneider Prisma Plus, puertas transparentes, incorporando en su interior todos los equipos de protección y maniobra del alumbrado. En dicho cuadro habrá salidas libres en la que se incorporaran las protecciones pertinentes de las nuevas líneas a instalar en el futuro.

LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

Los circuitos que parten del centro de mando y que han de alimentar los distintos puntos de luz son trifásicos realizados con cables unipolares (3 fases y neutro), de cobre, con aislamiento de 1.000V., aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC de color negro.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 16 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla de la ITC-BT-07.

Las características del neutro serán igual o superior a la de las fases y la cubierta de estas se identificará de tal forma que permita distinguirlas entre sí y entre el propio neutro.

CONDUCTORES

Los conductores eléctricos serán de cobre, con sección mínima de 16 mm² según ITC-BT-09, designación RV 0,6/1 KV, para 1 KV en tensión de servicio y 4 KV en tensión de prueba, aislado en su última capa con PVC, canalizado por el interior del tubo.

Los conductores de alimentación a las luminarias situados en interior de los báculos, serán del tipo manguera, monofásica, RV 0,6/1 KV, con sección 3x2,5 mm². Para los proyectores se utilizarán mangueras de alimentación tipo Extraflexible H07RN-F 7 G 2,5 mm² o sección adecuada. Cuando los conductores de fase sean de sección superior a 6 mm², la sección del neutro se establecerá según tabla 1 de la ITC-BT-07.

Las cubiertas de las distintas fases, así como las del neutro, irán identificadas con distintos colores.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I, por lo que se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte con conductor de Cu de 2,5 mm² 750V colores amarillo-verde.

PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTES DE DEFECTO

Se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad para la protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación. Se colocará en el origen de cada circuito un interruptor diferencial (30 mA) con rearme automático.

PUESTA A TIERRA DE MASAS

Se establece una línea corrida de puesta a tierra de masas. Dicha línea será de conductor de Cu de 16 mm² 750 V colores amarillo-verde y se unirá a una pica de TT de 2 m de longitud y diámetro de 20 mm dispuesta en cada arqueta de derivación al punto de luz siendo la unión entre pica y báculo con conductor de Cu 35 mm² desnudo.

2.26. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO

EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

Los edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas especificaciones de materiales de Unión Fenosa y del Ministerio de Industria, verificando su diseño en los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra y cables de B.T y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0.40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables de A.T y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formado un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de las filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y de color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61.330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61.330.

EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE

Las paredes y techo de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos

superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm. de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

Cuando se empleen aparatos en baño de líquidos incombustibles (temperatura de combustión superior a 300°C según MIE-RAT), podrán disponerse en celdas que no cumplan la anterior prescripción, sin más que disponer de un sistema de recogida de posibles derrames que impidan su salida al exterior.

VENTILACIÓN

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0.20 m del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada de agua IP23D según norma UNE-EN 61.330.

APARAMENTA EN ALTA TENSIÓN

La aparamenta de A.T. estará constituida, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1min.

b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

INTERRUPTORES.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 m.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.

Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

TRANSFORMADORES

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo.

BAJA TENSIÓN

- Tensión asignada 440 V.
- Frecuencia asignada 50 Hz.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo
(valor cresta) 20 kV.
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz):
 - a) entre partes activas y masa 10 kV.
 - b) entre partes activas de polaridad diferente 2,5 kV
- Intensidad de cortocircuito admisible
(valor eficaz) 12 kA/1s.
- Valor de cresta de la intensidad admisible 30 kA.

ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, mediante un tubo de polietileno reticulado (XLPE) de alta densidad y color rojo. Los tubos serán de superficie interna lisa y exterior corrugada, siendo su diámetro exterior de 160 mm. La disposición de los tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se taponará el orificio de paso mediante una espuma autovulcanizable u otro medio similar que evite la entrada de roedores y no dañe la cubierta del cable.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación. Por otra parte se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de la envuelta de los cables, la posible presencia de sustancias que pudieran perjudicarles.

Los conductores de alta tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio o cobre con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en la RU 3305 C.

Los conductores de baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio o cobre con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en la RU 3304 D.

ALUMBRADO

El alumbrado artificial es siempre obligatorio.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la Norma UNE 20383.

PUESTAS A TIERRA

Los conductores de cobre desnudo se ajustarán a la RU 3401B.

Las condiciones de los circuitos de puesta a tierra serán:

- No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuarán de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 Ω.

2.27. LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

CABLE ENTUBADO

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de cables PPC según Especificaciones de Materiales a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en las Especificaciones de Materiales de Unión Fenosa.

IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

2.28. DISPOSICIONES PARA MATERIALES ELÉCTRICOS

Todos los materiales empleados en la obra para la ejecución de la red de media y baja tensión, serán aportados por el Contratista; serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que se exigen en el presente pliego.

Para aquellos materiales que estén sujetos a las diferentes Especificaciones de Materiales de UNION FENOSA, bastará para su admisión verificar los ensayos de Recepción indicadas en las mismas:

- Edificios prefabricados de hormigón.
- Aparatura eléctrica.
- Conductos y terminales.
- Tubos de canalización.

- Cintas de señalización en zanjas.

Para el resto de materiales, no se permitirá su empleo sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomará como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que le sean de aplicación. A saber:

- Conductores de cobre desnudos.
- Conductores de cobre aislados.
- Conectores para la ejecución del electrodo de puesta a tierra.
- Pequeño material auxiliar.

Los cables instalados deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Unión Fenosa Distribución (U.F.D.S.A).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

2.29. INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES

La red está formada por una serie de canalizaciones subterráneas y arquetas de registro, las cuales cumplirán en todo momento la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

En la ejecución de las infraestructuras de telecomunicaciones: canalizaciones, zanjas, arquetas, etc. Se seguirá en todo momento las especificaciones de la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

Se dispondrán de redes independientes, una para cada operador existente.

La red se compone de una formación de conductos de tubos de polietileno de alta densidad de 63 mm., 125mm. y 160 mm. canalizados en prisma de hormigón y con la señalización correspondiente. Se incluyen suministro y colocación de cable de fibra óptica, red de distribución de materiales pares, componentes para conectividad de fibra óptica, arquetas tipo "2P" y retranqueo de cuadros de fibra óptica existentes.

2.30. MARCAS VIALES

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente, así como las marcas viales sonoras.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

Para todas ellas se cumplirá lo que especifica la ORDEN FOM/2523/2014, en particular el artículo 700: "Marcas viales".

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pintura tipo acrílica y pintura plástica en frío en dos componentes. El carácter retroreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200 (3).

La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (Clase P-RR). La geometría propuesta para las marcas viales sonoras deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

2.31. BARRERAS DE SEGURIDAD

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Para todas ellas se cumplirá lo que especifica la ORDEN FOM/2523/2014, en particular el artículo 704: "Barreras de seguridad, pretils y sistemas para protección de motociclistas".

Las barreras de seguridad cumplirán con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

2.32. DELINEADOR SOBRE BARRERA DE SEGURIDAD

Los accesorios de sujeción del delineador a la barrera deberán estar contruidos de tal forma que garanticen la correcta sujeción sin que se desprenda ni deteriore sensiblemente al limpiarse ésta por procedimientos mecánicos.

El material reflectante de las gemas será tal que, colocadas éstas a la altura a que deben quedar sobre el terreno (55 cms.) y separadas 8,0 m. unas de otras, enfocándolas con luz corta de un vehículo ligero desde una distancia de 20 m., desde la primera, se aprecien razonablemente las cinco primeras y con luz larga, las diez primeras.

La superficie reflectante de cada gema será de 50 a 60 cm².

Dichos reflectantes o gemas deberán estar garantizados por un mínimo de 5 años. La garantía por 5 años significará que si antes de transcurridos éstos, la reflectancia de la gema se reduce a menos del 70% de la reflectancia original, el contratista se compromete a reponerlos.

2.33. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se incluyen en este apartado las unidades de obra correspondientes a señales, carteles, placas complementarias, etc., destinadas a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera.

Para todas ellas se cumplirá lo que especifica la Orden Circular 325/97 T, en particular el artículo 701: "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes".

Las placas serán de chapa de acero galvanizado y los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de nivel retrorreflexión 3. Las señales y los carteles verticales de circulación retrorreflectantes y sus elementos de sustentación y anclaje deberán poseer el correspondiente

documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR). También se presentará certificado para la aceptación por parte de la Dirección de Obra, donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de todos los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto.

El tamaño de las señales será el adecuado al tipo de vía definido en la Instrucción 8.1-IC.

El criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, se especifica en la tabla 701.1P de dicha orden circular, tomando las características de la zona B, siendo las recomendadas para el presente proyecto.

El acero empleado en la fabricación de los perfiles estará en forma de aleaciones anticorrosivas que soporten atmósferas industriales y salinas.

El material reflexivo será en todos los casos tipo High Intensity.

2.34. MALLA METÁLICA ACERO GALVANIZADO

Para los cerramientos metálicos se empleará malla metálica de acero galvanizado, pintada en blanco, con pintura resistente al ambiente marino.

2.35. MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO

Los materiales que haya necesidad de emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio de la Dirección Facultativa, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por la Dirección Facultativa, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado, materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista.

CAPÍTULO 3º.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los trabajos, incluidos en el presente pliego se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de materiales y mano de obra.

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego y a la Normativa y legislación aplicable vigente.

Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección Facultativa.

3.2. REPLANTEO

La Dirección Facultativa realizará la comprobación del replanteo, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias tomadas. Del resultado de estas operaciones se levantará acta que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista.

La Dirección Facultativa sistematizará normas para la comprobación de los replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento serán por cuenta del Contratista.

3.3. ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

El Contratista propondrá, en su caso, a la Dirección Facultativa rutas alternativas de acceso a las obras, para así facilitar las operaciones y trabajos a realizar, de forma que se minimicen los riesgos en la ejecución de los trabajos.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado toda la señalización y vallado necesario para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección Facultativa.

3.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas prescripciones. Asimismo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección Facultativa, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

3.5. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección Facultativa, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

3.6. INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto los artículos 140 y 144 del RGLCAP.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección Facultativa y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Condiciones para contratación de las obras, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.

- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se halla dividido la obra.

La Dirección Facultativa queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como finales. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección Facultativa y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

3.7. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PROTECCIÓN CONTRA LLUVIAS

Durante las diversas etapas de ejecución de los trabajos, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Los desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por la Dirección Facultativa.

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

EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire y el mar, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación del medio ambiente.

La Dirección Facultativa ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

3.8. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

3.9. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección Facultativa y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

3.10. TRABAJOS NOCTURNOS

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

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

3.11. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 160 del RGLCAP y las cláusulas 43 y 44 del PCAG.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos.

3.12. ELIMINACIÓN DE ZONAS VERDES

Se entiende por eliminación de zonas verdes al desbroce para extraer y retirar de las zonas verdes afectadas por las obras, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. Se incluye también la extracción de la tierra vegetal que se removerá de acuerdo con lo que, al respecto ordene el Director de las obras y se acopiará para su utilización posterior donde éste ordene.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

3.13. RETIRADA DE INSTALACIONES Y DEMOLICIONES DE OBRA CIVIL

Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un elemento concreto de obra civil.

Para el caso que nos ocupa, el procedimiento empleado será una retirada de elemento a elemento, planeando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la instalación. Las demoliciones se realizarán por corte cuando sea necesario mantener la integridad de los elementos contiguos al área de actuación.

Antes del inicio de las actividades se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas de los elementos a retirar, así como de las redes de servicios del entorno que puedan ser afectados por el proceso.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas a zonas del mismo que puedan resultar afectadas.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de los servicios existentes.
- Instalación de medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de los trabajos como con terceras personas.
- Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del específico material de seguridad.

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de retirada son los materiales que se producen durante esa retirada y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

El realizar la retirada elemento a elemento implica:

- Realizar los trabajos de arriba hacia abajo.
- El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.).

Retirada de materiales o escombros:

- A la empresa que realiza los trabajos de retirada o demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Facultativa.
- Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de los trabajos se trasladará al correspondiente vertedero autorizado. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

Mientras duren los trabajos se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar.

La demolición de pavimentos, bordillos, aceras y losas de hormigón se realizarán con martillo compresor, hasta la cota indicada en planos u ordenada por la Dirección Facultativa, ejecutándose previamente los límites de la demolición con radial.

Para la demolición de obras de fábrica de hormigón en masa y armado, desmontaje de obras de mampostería y cierres existentes se comprobará previamente que dichos elementos no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales. La ejecución de los trabajos se realizará por medios manuales y mecánicos, de tal forma que se evite deteriorar los elementos constructivos contiguos.

El levantado de bases y firmes, así como su fresado se realizará por medios mecánicos hasta la cota indicada en planos u ordenada por la Dirección Facultativa.

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y anchura especificadas. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado. Además estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material. Donde resultase imposible el

empleo de máquinas fresadoras, el material se demolerá con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se trasladarán a un vertedero autorizado.

Los residuos obtenidos serán cargados en contenedor o directamente en camión para su transporte a gestor autorizado de residuos

El desmontaje y retirada de señales, postes, mobiliario urbano, báculos, columnas, torres de iluminación, bolardos, barreras, cámaras y puertas correderas se realizará con medios manuales o mecánicos en función de la magnitud del elemento a desmontar, usando los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos con seguridad, procediéndose posteriormente a la carga sobre contenedor o camión para su transporte al lugar indicado por la Dirección de Obra o gestor de residuos autorizado. Se realizará también la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción.

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

3.14. RETIRADA DE INSTALACIONES Y DEMOLICIONES DE EDIFICIOS

CONDICIONES PREVIAS A LA DEMOLICIÓN

Se realizará un reconocimiento topográfico del terreno, uso, situación y cotas relativas de edificaciones, viales y redes de servicios del entorno de las edificaciones a demoler, que pueden ser afectadas por el proceso de demolición.

Se estudiará el terreno y el estado de las medianeras. Se levantará un Acta de Reconocimiento en presencia de la Propiedad y si hubiera defectos se colocarían testigos y las medidas de protección y apeo que se consideren necesarios.

Al comienzo de la demolición se acotará la zona convenientemente. El exterior estará rodeado de una valla o verja de 2 m. de altura y situada a no menos de 1,50 m. de distancia de las fachadas con la adecuada señalización diurna de peligro o inaccesibilidad, por medio de carteles perfectamente visibles, dispondrá de los distintivos necesarios de prohibición absoluta de acceso al interior del recinto acotado de toda persona ajena a los trabajos de ejecución. Dispondrá también de luces rojas de señalización nocturna en caso de ser necesario.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser dañados por el proceso de demolición.

Se colocarán protecciones, como redes y o lonas, en fachadas que den a la vía pública así como pantallas inclinadas para recoger escombros. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2.00 m.

Se dispondrá a pie de obra el equipo necesario para el operario, tanto para realizar los trabajos como equipos de seguridad y salud. Elementos tales como cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como garzas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, gafas antifragmentos, caretas antichispas, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse. Si existiese peligro de combustión se dispondrá un extintor manual contra incendios.

En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Antes de iniciar la demolición se neutralizará las acometidas de las instalaciones que afecten a la misma, de acuerdo con las Normas de las Compañías suministradoras.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego de los escombros y evitar la formación de polvo.

Si es necesario instalar grúas o maquinarias se mantendrán las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctricas.

Antes del comienzo de los trabajos se identificarán los materiales de fibrocemento que pueden contener amianto, según indica el art. 10.2 R.D. 396/2006, realizando:

- Examen de los datos y documentos.
- Diagnóstico de los materiales: Deterioro, daños por efecto del agua y aire, accesibilidad, ocupación del área, actividad, número y tipo de ocupantes.
- Comunicar a los propietarios el proceso de retirada de materiales.
- Planificar el calendario de trabajo y los equipos de trabajo necesarios.

CONDICIONES DURANTE LA DEMOLICIÓN

CONDICIONES GENERALES

Los trabajos se efectuarán de arriba abajo, de forma progresiva de elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación teniendo precaución de que no haya nadie en la vertical a los trabajos ni en la proximidad de elementos que tengan peligro de abatirse.

Se desmontaran primero los elementos que puedan obstruir el desescombrado y los elementos que tengan riesgo de desprendimiento.

Antes de desmontar cada elemento deberá aligerarse de las cargas que gravita sobre el mismo, se hará de forma simétrica, contrarrestando y/o anulando los componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando (en caso necesario), los elementos en voladizo, demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que indique menores flechas, giros y desplazamientos y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los edificios de poca altura o cuando la demolición alcance cotas a las que la maquinaria pueda alcanzar, podrán demolerse por empuje o cizallamiento.

Siempre que la altura suponga un peligro de caída para el operario se utilizaran arneses de seguridad o se dispondrá de andamios.

No se suprimirán elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman las tensiones que incidan en ellos.

Se colocarán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjado a los que se les haya quitado el entrevigado.

En los elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar los cortes o suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos de voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En los elementos de madera se arrancaran o doblaran las puntas y clavos que pudieran tener.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios.

Los cortes realizados a elementos de gran longitud se harán cuando estos estén suspendidos y apuntalados, evitando golpes bruscos y vibraciones, que se trasmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. Cuando el elemento este cortado se debe permitir el giro para el abatimiento del elemento pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en posición inestable al viento, condiciones atmosféricas u otras causas que puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquellas.

EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

Para elementos no aprovechables:

- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga de escombros.
- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinara de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m. por encima del suelo de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Para elementos aprovechables:

- Mediante maquinaria. La máquina se aproximara a la medianería, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m. y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga de escombros.

En todos los casos el espacio donde caen escombros estará vigilado y acotado.

No se depositaran escombros sobre andamios.

No se acumularan escombros ni se apoyaran elementos contra vallas, muros y soportes, mientras éstos deban permanecer en pie.

Se dará a la Dirección de Obra, información completa sobre el posterior uso de los materiales procedentes de las demoliciones. Los materiales de derribo que se utilicen en la obra se limpiarán, apilarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección de la Obra.

RETIRADA DE MATERIALES DE FIBROCEMENTO

El lugar donde se realicen las actividades:

- Estará claramente delimitado y señalizado por paneles y señales.
- No podrán ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en el mismo.
- Se Prohibirá beber, comer y fumar, en estos lugares.
- El acceso de personal al Área de trabajo, se realizará a través de la Unidad de Descontaminación de tres cámaras, así, el trabajador entra en la zona limpia, se quita la ropa de calle, se pone la funda de trabajo, la mascarilla, gafas de protección, botas de seguridad, cubre botas, guantes de protección, el arnés si es necesario y pasa al área de trabajo.

Los tubos de fibrocemento son un claro exponente de material no friable de amianto, dado que dichas fibras se han compactado en el proceso de elaboración junto con cementos de alta calidad y sílice. Al tratarse de un producto homogéneo se consigue una mayor solidez de esa conducción, con unas mayores garantías frente a las fatigas derivadas de los esfuerzos de tensión y compresión.

Por estar el amianto mezclado con cemento de alta calidad y sílice, la posible liberación de fibras de amianto al ambiente se puede producir por la acción mecánica sobre las mismas. La retirada de estas tuberías es una de las

operaciones menos complicadas sobre los materiales con amianto. Aun así, su manipulación implica la posibilidad de la emisión de fibras, para lo que es necesaria la adopción de medidas de protección colectivas e individuales.

Los pasos a seguir para la retirada de los tubos de fibrocemento son los siguientes:

1. Se señalizarán y delimitarán las zonas de trabajo. Cualquier persona que acceda al área de trabajo deberá llevar los equipos de protección personal adecuados y respetar los procedimientos de higiene y de descontaminación que se hayan propuesto para ese trabajo.
2. Se proceden en primer lugar al descubrimiento de la tubería con los medios mecánicos adecuados, en ningún caso, dichos medios mecánicos llegarán a tocar las tuberías. La fase final de descubrimiento deberá realizarse manualmente para evitar la rotura de la tubería.
3. Una vez descubiertas, se procede al regado de la zona para evitar el desprendimiento de polvo cuando se inicien las labores de desacoplamiento de la tubería del sistema de evacuación de aguas a la que pertenecen.
4. Se colocará una superficie de plástico de suficiente resistencia mecánica en el lugar donde se van a efectuar las operaciones, dicha superficie servirá de envoltorio de los tubos de fibrocemento a retirar, por lo que tendrá suficiente resistencia mecánica a la rotura.
5. Se impregnan las tuberías de fibrocemento con un pulverizador con líquido aglutinante para fibras residuales para evitar la emisión de fibras de amianto por el movimiento o rotura accidental de la tubería. La aplicación se lleva a cabo mediante equipos de pulverización a baja presión, para evitar que la acción mecánica del producto sobre los tubos disperse las fibras de amianto al ambiente.
6. Se procede a la sujeción de los tubos mientras se procede a desunirlos o a su corte para separarlos de la red de tuberías a la que pertenecen.
7. Se desatornillan y retiran las posibles abrazaderas que unen los tubos al paramento vertical codos, evitando dañar las piezas. Se depositan los tubos sobre la superficie plástica procediéndose a su flejado, y se señala con la señal de "Contiene Amianto".



8. En caso de tener que realizar cortes en el tubo de fibrocemento para poder proceder a su retirada, la herramienta a utilizar será función del diámetro de la tubería a cortar. En todos los casos para este tipo de actuaciones habrá que asumir una serie de medidas preventivas:

- 8.1. Se comienza por chequear la máquina de corte.
- 8.2. Se buscará que la operación específica de corte de fibrocemento se reduzca al mínimo imprescindible.
- 8.3. Todas las personas que no participen directamente en el procedimiento de corte se retirarán hasta una distancia de seguridad, que en ningún caso será inferior a 5 metros desde el punto de corte.
- 8.4. Se elegirá el material adecuado para el material que se va a cortar – en este caso fibrocemento-. Los discos de diamantes tienen mayor eficiencia que los discos de piedra respecto a la reducción en la emanación de polvo.
- 8.5. Para evitar la dispersión de polvo, se pulverizará la zona de corte. Esta actuación reduce sensiblemente la presencia de fibras de amianto en el aire.
- 8.6. Puesto que es totalmente recomendable la pulverización de agua, se prestará atención al riesgo añadido de trabajar en mayores condiciones de humedad por lo que se evitará usar medios conectados a la red eléctrica.

8.7. Se acondicionará la zona adyacente para evitar que se dispersen las fibras de amianto. En cualquier caso, en la zona lindante de la incidencia que requiere efectuar una operación de corte, se colocará un plástico de alta resistencia mecánica.

9. Posteriormente se colocarán directamente los tubos empaquetados sobre el camión que los llevará a vertedero autorizado.

10. Se limpiarán el local de trabajo e instalaciones, equipos y maquinaria que se emplean en el proceso de desamiantado para evitar la dispersión de polvo en el ambiente. El suelo del área de trabajo se limpiará con una frecuencia diaria, como mínimo y cada vez que se produzca una acumulación visible de polvo. La maquinaria utilizada se limpiará exteriormente.

11. En caso de producirse alguna rotura en los tubos de fibrocemento, los trozos rotos se humedecen con la impregnación aglutinante, retirándolos manualmente con precaución y depositándolos en un saco de residuos, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura del tubo.

12. Una vez desmontados los tubos se procederá a la limpieza de toda la estructura a la que conectaba dicho tubo, por aspiración con filtros absolutos, en caso de no ser posible la limpieza con aspirador se limpiará con un trapo húmedo o fregona, desechándose una vez finalizada la limpieza. Se inspeccionará para comprobar si quedan materiales que contengan amianto, se aspirará y limpiarán paredes, techos y suelo.

En el caso de las placas onduladas de fibrocemento, el amianto está mezclado con cemento, lo que hace a este material poco friable. La posible liberación de fibras de amianto al ambiente se puede producir por el envejecimiento de la placa por los agentes atmosféricos, o por la acción mecánica sobre las mismas. La retirada de estas placas es una de las operaciones menos complicadas sobre los materiales con amianto. Aún así su manipulación implica la posibilidad de la emisión de fibras, para lo que es necesaria la adopción de medidas de protección colectivas e individuales.

Los pasos a seguir para la retirada del material son los siguientes:

1. Se señalizarán y delimitarán las zonas de trabajo. Cualquier persona que acceda al área de trabajo deberá llevar los equipos de protección personal adecuados y respetar los procedimientos de higiene y de descontaminación que se hayan propuesto para ese trabajo.

2. Se impregnan las superficies de fibrocemento con un pulverizador con líquido aglutinante para fibras residuales para evitar la emisión de fibras de amianto por el movimiento o rotura accidental de las placas envejecidas. La aplicación se lleva a cabo mediante equipos de pulverización a baja presión, para evitar que la acción mecánica del producto sobre las placas disperse las fibras de amianto al ambiente.

3. Los trabajos de retirada de las planchas de fibrocemento deben empezarse por la zona más elevada, las piezas se retiran enteras una a una. Se desatornilla y retira la sujeción: Ganchos, clavos, de las planchas de fibrocemento que cumplan la norma UNE 88-411-87, evitando dañar las piezas. En el caso de tener que cortar una sujeción de la plancha de fibrocemento, se hará con herramienta manual y se realizará aspiración localizada con filtro absoluto. (Filtros HEPA)

NO SE DEBE: Taladrar, Serrar, Cortar, Lijar, Pulir, Golpear.

Se quitan las planchas con precaución y se depositan en la plataforma de trabajo sobre un palet, donde previamente se colocó un saco homologado, con la señal del amianto, o un plástico de suficiente resistencia mecánica para evitar su rotura; las planchas se colocan unas encima de otras formando una pila, cuando la pila está formada se cierra el saco o el plástico, y se señala con la señal de "Contiene Amianto".

4. Se limpiarán los locales de trabajo e instalaciones, equipos y maquinaria que se emplean en el proceso de desamiantado para evitar la dispersión de polvo en el ambiente. El suelo del área de trabajo se limpiará con una

frecuencia diaria, como mínimo y cada vez que se produzca una acumulación visible de polvo. La maquinaria utilizada se limpiará exteriormente.

5. Las placas rotas o las que se rompan durante el desmontaje se humedecen con la impregnación aglutinante, retirándolas manualmente con precaución y depositándolas en un saco de residuos, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura de la placa.

6. Una vez desmontadas las placas se procederá a la limpieza de toda la estructura de apoyo de la placa, por aspiración con filtros absolutos, en caso de no ser posible la limpieza con aspirador se limpiará con un trapo húmedo o fregona, desechándose una vez finalizada la limpieza. Se inspeccionará para comprobar si quedan materiales que contengan amianto, se aspirará y limpiarán paredes, techos y suelo.

Las operaciones a realizar una vez finalizada la jornada de trabajo serán:

- Se debe dejar limpio el área después de cada jornada laboral.
- Retirar y descontaminar con bayetas húmedas o con aspirador todos los equipos de trabajo y materiales y guardarlos en las cajas de herramientas.
- Los trabajadores pasarán por la Unidad de Descontaminación.
- Limpieza de la Unidad de descontaminación.

Los trabajadores al abandonar el área de trabajo pasan a la zona sucia de la Unidad de Descontaminación; en esta zona deben:

- Aspirar la funda y equipos de protección individual y quitar la funda y demás equipos de trabajo, excepto la mascarilla desechable.
- Depositar la funda desechable, en un recipiente cerrado y señalizado con el símbolo del amianto.
- Aspirar todos los equipos de protección individual no desechables (arnés, botas, guantes, etc.) y pasarle una bayeta mojada y guardarlos en un recipiente cerrado debidamente señalizado.
- Pasar a la ducha con la mascarilla. Una vez duchado, retirar la mascarilla desechable y depositarla en un recipiente cerrado y señalizado.
- Enjuagarse de nuevo sin la mascarilla y secarse, después pasar a la zona de limpio, en ella el trabajador se viste con la ropa de calle y sale fuera del área de trabajo.

Cada día el encargado de la obra, colocará en la zona de limpia, las fundas y mascarillas para utilizar cada día.

El agua procedente de las duchas de la Unidad de Descontaminación debe filtrarse, antes de su vertido, mediante filtros de 5 µm.

El encargado de la obra, debe recoger cada día los recipientes cerrados y señalizados de la zona sucia de la Unidad de Descontaminación y debe evacuarlos y colocar unos recipientes nuevos.

Será obligatorio para los trabajadores expuestos a estos riesgos el lavado de manos, cara y boca antes de tomar alimentos o bebidas, o de fumar o salir de los locales de trabajo; para ello dispondrán para su aseo personal, dentro de la jornada laboral de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

DESMONTAJE DE EQUIPOS

A la hora de desmontar los equipos de las diferentes instalaciones, aire acondicionado, fontanería, electricidad, etc. se realizará siguiendo el orden inverso al utilizado en su montaje, asegurándose la estabilidad del elemento al que estaban anclados.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

DEMOLICIÓN DE FALSO TECHO

Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

PICADO DE REVESTIMIENTOS, ALICATADOS Y APLACADOS

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.

En caso de pretender el aprovechamiento de los revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel y no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS DE SUELO

Cuando se hallan demolido pilares y muros, se levantarán, para dejar vista la solera, teniendo especial cuidado en no deteriorar ningún elemento estructural situado por debajo de esa cota y una vez levantado se procederá al saneado de soleras, eliminando cualquier oquedad que pudiera producirse.

DEMOLICIÓN DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Cuando se retiren las carpinterías y cerrajerías deberá hacerse con cuidado de no dañar el elemento estructural al que estén unido. Si son carpinterías exteriores se deberán tapar los huecos que den al vacío.

Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en que estén situados.

Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío, protecciones provisionales.

DEMOLICIÓN DE TABIQUES

Se hará de arriba hacia abajo, estando prohibido su vuelco.

Se demolerán, en general, los tabiques de cada planta antes de derribar el forjado superior. Cuando el forjado ha cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél.

A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.

Si quedara algún tabique al descubierto y hubiera que parar el trabajo no se dejaría sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

DESMONTAJE DE LA CUBIERTA

Prescindiendo del tipo de cubierta o del elemento de la misma a demoler, siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas, para cada caso particular, en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. Con carácter general, se describe la forma de actuar para la demolición de cubiertas y que se reflejan seguidamente:

- *Demolición de elementos singulares de cubierta:*

La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta.

Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba.

Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

Los salientes de cubierta deberán ser demolidos antes de levantar el material de cubierta.

- *Demolición de material de cobertura:*

Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Los paneles, chapas o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

- *Demolición de tablero de cubierta:*

Se levantará en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

- *Demolición de tabiquillos de cubierta:*

Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.

- *Demolición de formación de pendiente con material de relleno:*

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos.

Se taparán, previamente el derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

- *Demolición de listones, cabios, correas y cerchas:*

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostamiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostamiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos.

Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

DEMOLICIÓN DE BÓVEDA

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

LEVANTADO DE PAVIMENTOS EXTERIORES Y SOLERAS

La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.

Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.

Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se aparearán antes del comienzo de los trabajos.

La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica. Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.

El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

DEMOLICIÓN DE FORJADO

Se empezará a demoler después de haber demolido todos los elementos estructurales y de tabiquería situados por encima del forjado.

En caso de no realizar la demolición de las edificaciones con retroexcavadora dotada de cizalla o pala, se considerarán las actuaciones que se contemplan a continuación para la demolición de los forjados.

El forjado deberá estar totalmente apuntalado, así como todas las plantas inferiores y también los voladizos.

En primer lugar se quitarán los voladizos, cortándolos de los enlaces exteriores de los elementos resistentes a los que están enlazados. Se vigilará que ningún corte deje una pieza de hormigón sin apuntalar o atirantar convenientemente.

Se tendrá especial atención en los forjados bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con las chimeneas.

Se demolerá en primer lugar las piezas de entrevigado y si tenemos semiviguetas se hará con cuidado de no romper la zona de compresión. Cuando el material de relleno, sea solidario con el forjado, se demolerán, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales, se comenzará la demolición por la cota más baja.

Las viguetas se retirarán dejándola en suspensión en sus dos extremos y apuntalándola en el centro.

Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas se observará el estado de sus cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallen en contacto con chimeneas.

Se deberá disponer de pasarelas de circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se les haya quitado el entrevigado.

DEMOLICIÓN DE VIGAS

Se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados quedando libre de cargas.

De forma general, se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos.

No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo, sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

DEMOLICIÓN DE MURO DE CARGA Y DE FACHADA

Primero se tienen que haber eliminado todos los elementos situados por encima (cerchas, bóvedas, forjados, carreras, encadenados, zunchos, etc.) y se demolerán antes de derribar las vigas y pilares del nivel en el que se trabaja.

La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.

Cuando se trate de cerramientos prefabricados se retirarán previamente todos los vidrios existentes.

Los arcos no se demolerán hasta haber quitado la carga que gravita sobre ellos. Se aligerarán simétricamente antes de demolerlos y se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

Los cargaderos, en huecos, no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravita.

Los cerramientos prefabricados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a los elementos estructurales.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas.

En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro.

En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.

Si hay que interrumpir la jornada no se dejen muros ciegos de altura mayor a 7 veces su espesor sin apuntalar.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.

- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las demoliciones en general.

DEMOLICIÓN DE PILARES

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente a él como vigas o forjados.

Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atirantarán para controlar a dirección en que han de caer.

El soporte de hormigón armado se podrá abatir solo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez se haya abatido por empuje o tracción, haciendo caer el pilar y cortando después los hierros de la otra cara.

Si el soporte es de madera o acero, se aplicará el mismo sistema: por corte de la base, empuje y tracción.

DEMOLICIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN

En caso de no realizar la demolición de las edificaciones con retroexcavadora dotada de cizalla o pala, se considerarán las actuaciones que se contemplan a continuación para la demolición de losas de hormigón.

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean evacuados por el medio previsto al efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizase por medios manuales, además del mayor desmoronamiento y troceado de piezas, se apeará todo elemento antes de proceder a cortar las armaduras.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

Las losas de hormigón armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre soportes. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedaron sin cortar y finalmente los ábacos.

DEMOLICIÓN DE SANEAMIENTO

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará por la Dirección de Obra si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS

Si fuese necesario eliminar elementos de cimentación porque dificultaran la ejecución y dada la variedad de materiales de los que puede estar hecha la cimentación, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de

martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico, o bien mediante un sistema explosivo.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombros a medida que se va demoliendo el cimiento.

MEDIOS AUXILIARES

APEOS

Los puntales, durmientes y demás elementos de apuntalamiento se acopiarán ordenadamente en capas horizontales, disponiendo cada capa de forma perpendicular a la inmediata superior.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión. Los puntales se dispondrán clavados sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados deberán acuñarse y clavarse.

En caso de que se requieran empalmes de dos capas de apuntalamiento, se ejecutaran cumpliendo los siguientes puntos:

- Los puntales siempre estarán clavados en pie y cabeza.
- La capa de durmiente de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodalada a 45°)
- La superficie del lugar de apoyo o fundamento, estará consolidada mediante compactación, o endurecimiento, quedando cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.

En el caso de que se necesite el uso de los puntales telescópicos en su máxima extensión, los puntales se arriostran horizontalmente, utilizando para ello los dispositivos complementarios del puntal (abrazaderas).

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas deberá ser uniformemente repartido, prohibiéndose las sobrecargas de los puntales.

Debe evitarse la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada. Si fuera necesario hacerlo se pondría una hilera paralela colocada de forma correcta que absorbería esa deformación.

ANDAMIOS

Los andamios se arriostrarán de manera conveniente para evitar los movimientos que puedan ocasionar falta de equilibrio a los trabajadores.

Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas. Tomándose las medidas necesarias cuando el terreno tenga inclinación, normalmente, se dispondrá de tacos o porciones de tablón, trabadas y recibidas al durmiente.

Las plataformas de trabajo serán de mínimo 60 cm. de anchura y si están a más de 2,00 metros deberán poseer barandillas de 90 cm. con pasamanos, rodapié y listón intermedio. Deben estar limpias y permitir la circulación e intercomunicación necesaria para realizar los trabajos y si se hacen con madera esta no debe presentar defectos visibles ni nudos que le resten resistencia.

La distancia al paramento vertical no será superior a 30 cm.

Se prohíbe abandonar material de trabajo y/o herramientas sobre las plataformas, así como arrojar escombros.

Se prohíbe saltar y correr por el andamio así como saltar al interior de la vivienda por lugares no dispuestos para ello.

Se establecerán puntos fuertes de seguridad en los paramentos verticales, esto puntos servirán para arriostrar el andamio y tender cables de seguridad para el arnés o cinturón de seguridad.

Los andamios deberán soportar 4 veces su peso.

Los andamios se inspeccionaran diariamente por el encargado de obra, antes del inicio de los trabajos, en previsión de fallos o faltas de medidas de seguridad se desmontarán para su reparación o sustitución.

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

La maquinaria y las herramientas eléctricas deben estar protegidas por doble aislamiento. Las conexiones estarán protegidas con su carcasa anti-contactos eléctricos.

Los motores eléctricos de las máquinas o herramientas deberán llevar la carcasa y resguardos propios del aparato, para evitar los riesgos de contacto con la energía eléctrica y atrapamiento. La maquinaria que use transmisores motrices por correas o engranajes, deberán estar protegidas mediante un bastidor que soporte una malla metálica o carcasa, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios.

Las reparaciones que hayan de efectuarse en la maquinaria se harán a motor parado.

Las maquinas en situación de avería, se pararán inmediatamente colocando algún distintivo con la señal de peligro y la advertencia "NO CONECTAR, EQUIPO (O MAQUINA) AVERIADO."

Cualquier máquina o herramienta con capacidad de corte, tendrá el disco protegido con carcasa antiproyecciones.

Las máquinas o herramientas no protegidas por doble aislamiento contra la electricidad deberán estar conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general eléctrico general de la obra.

Las máquinas o herramientas que se hayan de usar cerca de explosivos o productor inflamables deberán protegerse mediante carcasas antideflagrantes.

En ambientes húmedos las maquinas deberán llevar (en ausencia de doble aislamiento) conexión a transformadores de 24 V.

Se prohíbe la utilización de maquinaria que funcione con combustible líquido en espacios cerrados o sin ventilar.

Se prohíbe el uso a personal no cualificado para evitar accidentes por impericia.

Las herramientas de corte o perforación en ningún caso deberán ser abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

Siempre que sea posible, las mangueras de fluido eléctrico o de presión para funcionamiento de las herramientas o maquinaria, se llevarán de manera aérea. Si no es posible se señalarán con distintivos o banderolas y estas señales estarán en todo caso (aéreo o terrestre) en los puntos de paso importantes de personas y maquinarias.

Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor que soporte una malla metálica o carcasa, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de los operarios y objetos.

MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE ESCOMBROS Y MARTILLOS SOBRE NEUMÁTICOS

Las maquinas a utilizar están dotadas de faros de marcha hacia delante y marcha atrás, servofrenos, freno de mano, bocina automática de marcha atrás, retrovisores, estructura porticada de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se inspeccionarán diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso y todos los demás aspectos del entretenimiento del vehículo, como presión de neumáticos (si los tuviera).

Deberá señalizarse el radio de acción de las máquinas y evitar el trabajo en esas zonas para evitar atropellos.

Deberán señalizarse las vías por las que van a circular maquinaria y camiones, mediante banderolas, cintas, etc. y señales normalizadas de tráfico. Se señalizarán también los taludes y terraplenes.

Se prohíbe trabajar cerca de las instalaciones eléctricas si estas no se han retirado convenientemente.

Si hubiese un contacto entre la maquinaria y las líneas eléctricas, el maquinista deberá permanecer en la cabina y avisar mediante la bocina. Entonces se examinará el tren de rodadura para localizar el contacto y el puente eléctrico con el terreno y estudiar la posibilidad de salto del maquinista sin riesgo de contacto eléctrico ni de entrar en contacto a la misma vez con la tierra y la maquinaria.

En caso de contacto con las líneas eléctricas, se acordonará la zona y se avisará a la Compañía suministradora y propietaria de la misma para que efectuara el corte de suministro y puesta a tierra necesarias para poder mover la máquina sin riesgo.

Antes de abandonar el vehículo, el maquinista habrá de dejar en situación de reposo la pluma de la máquina, puesto el freno de mano y parado el motor y extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos en el sistema hidráulico.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la maquinaria, para evitar caídas o atropellos.

Las labores de mantenimiento o reparación se efectuarán a motor parado.

Se prohíbe el manejo de maquinaria a personas no especialista en prevención de riesgos por impericia.

A los maquinistas de cualquier tipo de máquina que intervenga en la demolición deberá comunicárseles por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

COMPRESORES, MARTILLOS NEUMÁTICOS (MARTILLOS ROMPEDORES, BARRENADORES Y PICADORES)

Los compresores, martillos neumáticos o similares se utilizarán previa autorización del Técnico Director.

El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas de transporte sujetas mediante tacos antideslizantes. Estará separado a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación taludes, en prevención de riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

Se utilizarán los compresores denominados "silenciosos" para disminuir la contaminación acústica, si no son de este tipo, se ubicarán a una distancia mínima de 15 m del tajo de martillos.

La zona donde se situó el compresor deberá estar acordonada en radio de 1 metro, siendo necesario protectores auditivos en esa zona.

Los compresores deberán disponer siempre de sus carcasas protectoras, instaladas y cerradas.

Cualquier operación que se realice en el compresor desde cambiar el combustible hasta cualquier reparación se hará con el motor parado.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan predecir reventones. Los empalmes y conexiones se materializarán con racores quedando prohibidas las conexiones con alambres presillas o similares.

Las mangueras a presión se mantendrán elevadas a 4 m. (o a mayor altura según los que exija la obra), en los cruces sobre los caminos, y se evitará el paso de dichas mangueras sobre escombros, en prevención de riesgos de accidente por reventones fortuitos.

Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos rompedores, barrenadores y picadores en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo.

En cada tajo donde trabajen con martillos se harán cambios de turno cada hora para evitar exposición prolongada a ruidos y vibraciones.

Serán obligatorios para el manejo de dichos martillos, la protección auditiva, gafas antipolvo y mascarillas de respiración.

Se prohíbe el manejo de estas herramientas a personas no especialistas en prevención de riesgos por impericia.

A los operarios que manejen estos compresores se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

ÚTILES DIAMANTADOS

El hilo de diamante para el corte mecanizado de hormigón armado circulará por poleas que irán ancladas en suelo, muros, vigas o pilares, sirviendo de guía para una correcta ejecución del corte, impidiendo la propia desviación del hilo, que estará formado por un cable de acero trenzado, sobre el cual, se montarán perlinas de diamante de diferentes diámetros (8 mm, 10 mm y 11 mm) y colocadas a diferentes distancias (33 pel/ml, 40 pel/ml), y con diferentes formas (con muelle o plástico), en función del uso, y características químicas, físico-mecánicas y mineralógicas de lo que se va a cortar. La refrigeración del hilo se realizará con agua.

Antes del inicio de los trabajos se realizará el replanteo de la superficie de elemento a cortar, comprobándose los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuese necesario, se procederá previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente por corte con hilo diamantado, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

Mientras se sigan realizando los trabajos de corte y no se haya consolidado o demolido definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

Serán obligatorios para el manejo de dichos útiles, la protección auditiva, gafas antipolvo y mascarillas de respiración.

A los operarios que manejen estos compresores se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

CAMIONES DE TRANSPORTE

Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuaran en los lugares señalados estando todos los camiones que se dediquen a este fin y en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga, además de llevar el freno de mano llevaran calzos de inmovilización de las ruedas, en previsión de accidentes por fallo mecánico.

Cuando el camión se halle haciendo maniobras de aparcamiento y expedición deberá ser guiado por un señalista.

El ascenso y descenso a las cajas de los camiones se efectuaran mediante las escalerillas fabricadas a tal fin, no debiendo saltar nunca desde la cabina o la caja del camión.

La carga y descarga deberá ser guiada por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

La carga debe instalarse de la manera más uniforme posible compensando los pesos de la manera más uniformemente posible, siendo el colmo máximo permitido para materiales sueltos una pendiente máxima del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de caídas y desprendimientos.

Todo aquel operario implicado en labores de carga, descarga o conducción de camiones se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

A todos los operarios que intervengan en la demolición se les suministrarán las prendas de protección personal necesarias para hacer los trabajos. Dichas prendas estarán fijadas por la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (Orden de 9 de Marzo de 1971 y posteriores)

PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN

Para la realización de los trabajos de demolición será imprescindible la instalación de medidas de protección colectivas y a terceros, así como señalización, todo ello conforme a la ORDENANZA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (Orden de 9 de Marzo de 1971 y posteriores).

CONDICIONES DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN

El solar resultante de la demolición, será limpiado y vaciado de todo escombros o restos resultantes de la demolición ejecutada, dejándolo en condiciones de comprobaciones y replanteos.

3.15. CONDICIONES GENERALES PARA TODAS LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones de todas las clases se harán, salvo contraria indicación de la Dirección de la obra, con arreglo a los planos del Proyecto, sujetas a las alineaciones y rasantes del replanteo y a las órdenes que por escrito de dicha Dirección de obra al Contratista.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización deberá rellenarse con terraplén o fábrica según considere necesario dicha Dirección en la forma que la misma prescriba, no siendo de abono esta operación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en la que se obtenga una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación.

El comienzo de la excavación se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se limpiarán las grietas y hendiduras del fondo de la excavación, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la excavación, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres pasos y servicios existentes.

EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

El agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio, y de acuerdo con los cuadros de precios.

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asentamientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso de nivel freático.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los cuales de infiltración o fueran estos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales como uso de geotextiles, pantalla de bentonita-cemento u hormigón o tablestacas.

Para zanjas, pozos, excavaciones generales en terrenos arenosos si fuera necesario podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo ya sea mediante (well points) o mediante pozos profundos, cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

3.16. EXCAVACIÓN EN DESMONTE

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno,

apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua en la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director. En el caso de que existan excedentes de tierras o rocas no contaminadas, la empresa constructora será la responsable de la correcta gestión o eliminación de las mismas, estando dichas actividades incluidas en el precio de la excavación correspondiente. Por supuesto, las tierras y rocas no contaminadas, según el artículo 3.a del Decreto 174/2005, pueden ser reutilizadas por el Contratista en otras obras o lugares en los que se pudieran necesitar o ser convenientes o mediante acuerdo con particulares.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

Las irregularidades que excedan de las intolerancias admitidas deberán ser recogidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán los efectos de medición y abono.

3.17. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, arquetas, etc.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación.

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 necesarias 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.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director. En el caso de que existan excedentes de tierras o rocas no contaminadas, la empresa constructora será la responsable de la correcta gestión o eliminación de las mismas, estando dichas actividades incluidas en el precio de la excavación correspondiente. Por supuesto, las tierras y rocas no contaminadas, según el artículo 3.a del Decreto

174/2005, pueden ser reutilizadas por el Contratista en otras obras o lugares en los que se pudieran necesitar o ser convenientes o mediante acuerdo con particulares.

ENTIBACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Se define como entibaciones en zanjas, pozos y cimientos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja, pozo y cimientos durante su ejecución, hasta la estabilización definida del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

La entibación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio, y de acuerdo con los cuadros de precios.

Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas.

Las cerchas podrán elaborarse con perfiles laminados de las condiciones citadas en el párrafo anterior y también con perfiles laminados especialmente fabricados para entibaciones, y curvados en fábrica, con uniones deslizantes entre los elementos que forman la cercha.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que señala la Dirección de Obra para evitar desprendimientos del terreno.

El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a quince (15) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquel lo considerase necesario debido a las hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibadores de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

La preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm.).

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

3.18. TERRAPLENES

Los terraplenes se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 330 del PG-3.

Comprende las operaciones siguientes:

- Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas en el artículo correspondiente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales.
- El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles se obtenga el grado de compactación exigido.
- Humectación del terraplén: Los materiales deberán compactarse con un contenido de humedad que garantice la obtención de las densidades exigidas.
- Compactación del terraplén.
- Finalmente se retirará el material degradado y se llevará a vertedero.

A efectos de compactación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- El cimientado se compactará al noventa y cinco por ciento (95%) de máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- La coronación, en sus setenta y cinco centímetros (75cm) superiores del terraplén, se compactará al ciento por ciento (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

Las tolerancias en la geometría no serán superiores, en la coronación, a dos centímetros (2 cm) por exceso, ni cinco (5) por defecto. En la superficie de arranque del terraplén no serán superiores a cinco centímetros (5 cm) por exceso o por defecto.

Se realizarán, siguiendo las órdenes del Director de las Obras, los siguientes ensayos:

- Por cada 1.000 m³:
 - Un (1) equivalente de arena, según norma NLT 113/72
 - Un (1) Próctor modificado, según norma NLT 108/76
- Por cada 5.000 m³:
 - Un (1) estudio granulométrico, según norma NLT 104/72
 - Un (1) determinación de los límites de Atterberg, según norma NLT 105 y 106/72
- Por cada 10.000 m³:
 - Un (1) CBR de laboratorio, según norma NLT 111/78
 - Uno (1) de determinación de materia orgánica, según norma NLT 117/72

Para el control de la compactación se formarán lotes de material que entran en cada 5.000 m² o fracción de tongada compactada, exceptuando las franjas de borde de dos (2) metros de ancho. De cada muestra de cinco (5) unidades así tomadas, se realizarán ensayos de:

- Uno (1) de humedad, según norma NLT 102/72
- Uno (1) de densidad, según norma NLT 109/72

3.19. RELLENOS LOCALIZADOS

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Los rellenos localizados se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 332 del PG-3.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. 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. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

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

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

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

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

3.20. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

Los suelos estabilizados con cemento se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 512 del PG-3.

Esta unidad de obra incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- La preparación de la superficie de asiento.
- El suministro, transporte, dosificación y mezcla de los materiales.

- La extensión con máquina idónea, humectación y compactación de cada una de las tongadas.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

La máquina estabilizadora deberá de contar con los mecanismos y elementos necesarios para poder fijar y mantener la dosificación establecida en la fórmula de trabajo así como para asegurar la homogeneidad del producto.

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado, de acuerdo con lo que indican los artículos correspondientes del PG-3.

3.21. ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

3.22. GEOTEXILES

Para la ejecución de los geotextiles, se cumplirá todo lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Para su colocación como capa separadora, el geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice la Dirección Facultativa.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, indicadas por la Dirección Facultativa, pudiendo realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o de la Dirección Facultativa, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

Para la colocación del geotextil, como filtro en sistema de drenaje, se emplearán los medios auxiliares que autorice la Dirección Facultativa, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, indicadas por la Dirección Facultativa, pudiendo realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

Para el control de calidad de los geotextiles, se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 del PG-3, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que la Dirección Facultativa, pudiese indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

3.23. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Cumplirán todas las especificaciones del artículo 214 y 530 del PG3 (FOM 2523/2014).

Dosificación de los materiales: Se propone novecientos (900) gramos por metro cuadrado de emulsión C60BF4 IMP, pudiendo la Dirección Facultativa exigir ésta o cualquier otra al Contratista.

Ejecución de las obras: Será obligatorio el riego de imprimación cada vez que se extienda una capa bituminosa sobre otra no bituminosa antes de la extensión.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

La aplicación del ligante elegido se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad con la dotación y la temperatura aprobadas por la dirección. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello se colocarán tiras de papel u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad está comprendida entre veinte y cien segundos Saybol Furol (20-100 sf).

Cuando la correcta ejecución del riego lo requiera el director podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos (2) veces.

Cuando por las condiciones de la obra sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas árboles, etc. puedan sufrir este efecto.

Extensión del árido: Cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme con la dotación aprobada por el director.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión de árido se haya de efectuar sobre una franja, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que se pueda conseguir el ligero solape en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

3.24. RIEGO DE ADHERENCIA

Cumplirán todas las especificaciones del artículo 214 y 531 del PG3 (FOM 2523/2014).

Dosificación del ligante: Se propone mil cien (1100) gramos por metro cuadrado de emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH y C60BP3 ADH, pudiendo la Dirección Facultativa exigir ésta o cualquier otra al Contratista.

Ejecución de las obras: Será obligatorio el riego de adherencia cada vez que se extienda una capa bituminosa sobre otra también bituminosa antes de la extensión.

3.25. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

- Extensión y compactación de la mezcla.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos de transporte consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

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

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra cumplen las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por la Dirección de Obra. Si a la extendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

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

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por la Dirección de Obra y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. La Dirección de Obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de adherencia.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se

comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

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

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2. del PG-3

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio de la Dirección de Obra, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas por la Dirección de Obra, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por la Dirección de Obra en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1. del PG-3

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa

uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4. La Dirección de Obra determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad insitu establecidos en este Pliego y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que la Dirección de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, la Dirección de Obra podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.

- Al menos una (1) vez al día, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697- 30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.
- Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.
- A juicio de la Dirección de Obra se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.
- Se comprobará, con la frecuencia que establezca la Dirección de Obra, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:
 - ✓ Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
 - ✓ El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
 - ✓ El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
 - ✓ La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - ✓ El número de pasadas de cada compactador.

3.26. MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS PARA CAPAS DE RODADURA

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, que se utilizan para capas de rodadura en espesores reducidos de dos a tres centímetros (2 a 3 cm), y cuyo tamaño máximo del árido no supera los once milímetros (> 11 mm).

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezcla bituminosa definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones, cuyas especificaciones se encuentran en el artículo 543 del PG3 (FOM 2523/2014):

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

3.27. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

El conjunto será monolítico y quedará alineado y cuando se ejecuten los tramos en curva, la máxima cuerda formada por el tramo recto de bordillo y la curva de la alineación teórica será de 3 cm.

3.28. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Para la ejecución del pavimento de hormigón será de obligada aplicación el artículo 550 de la ORDEN FOM/2523/2014, que desarrolla los siguientes puntos:

- Equipos necesarios para la ejecución de las obras
- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Ejecución de un tramo de prueba.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.
- Especificaciones de la unidad terminada.
- Limitaciones de la ejecución.
- Control de calidad.
- Criterios de aceptación o rechazo.

Los pavimentos de hormigón cumplirán con las especificaciones de los artículos 550 y 551 del PG3 (FOM 2523/2014).

No se podrá utilizar en la ejecución de un pavimento de hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón.

Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, antes de la puesta en obra del hormigón se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 550.2.8 del PG3.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (≥ 15 cm) y se asegurarán de manera adecuada para evitar su movimiento. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

PUESTA EN OBRA

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (>30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA EN PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO

En los pavimentos de hormigón armado, cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de

forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (± 2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (≥ 7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento ($\leq 20\%$) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

EJECUCIÓN DE JUNTAS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquella se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráfico pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. del PG3. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio ($>1,5$ m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

TERMINACIÓN

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (≥ 4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, empleándose para ello fratasas rigidizadas con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia, u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

SELLADO DE JUNTAS

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimirán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto, aprobado por el Director de las Obras, que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que la Dirección Facultativa no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m³).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, según el punto 550.5.1 del artículo 550 del PG-3 vigente, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas.

TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

La Dirección Facultativa, fijará la longitud del tramo de prueba y determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se puedan realizar correctamente.

En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe la Dirección de Obra.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3. del artículo 550 del PG-3.

La desviación en planta respecto a la alineación del Pliego, no deberá ser superior a tres centímetros (≤ 3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9. del artículo 550 del PG-3.

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10. del artículo 550 del PG-3.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Consideraciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio de la Dirección Facultativa, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. La Dirección Facultativa podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (≤ 1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. La Dirección Facultativa podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se ejecuta en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de treinta minutos (30 min).

Si se interrumpe la puesta en obra durante más de treinta minutos (> 30 min) se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (≤ 35 °C). La Dirección Facultativa podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón durante su puesta en obra no será inferior a cinco grados Celsius (≥ 5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio de la Dirección Facultativa, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el serrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el serrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos

que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes 550.9.1.1. y 550.9.1.2. del artículo 550 del PG-3 vigente.

Control de calidad de los materiales

Para el control de calidad de los cementos se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3 vigente.

En el caso de los áridos, para aquellos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en el PG-3 y en este Pliego. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, la Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego. En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las comprobaciones que figuran en el epígrafe 550.9.2.2. del artículo 550 del PG-3 vigente.

Para el control de calidad de las Armaduras, se seguirán las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Control de ejecución

En el proceso de fabricación se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte se realizará el control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7), al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2), al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante, al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde).

Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

Durante la puesta en obra, se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones en la ejecución ya enunciadas anteriormente.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por la Dirección Facultativa, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

Para el control de recepción de la unidad terminada, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas. Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia que señale la Dirección de Obra. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, la Dirección de Obra podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale la Dirección Facultativa. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. La Dirección Facultativa determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6 del artículo 550 del PG-3 vigente, pudiendo servir como ensayos de información.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). La Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el apartado anterior (fracción construida diariamente), según lo indicado a continuación.

Resistencia mecánica

En los ensayos de control de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en el artículo 550 del PG-3 vigente, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en este Pliego o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

Si tras los ensayos de control de un lote, resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en

sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase la Dirección Facultativa, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información. Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera.

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicarán al lote las sanciones previstas en este Pliego.
- Si es inferior a su noventa por ciento ($< 90\%$), pero no a su setenta por ciento ($\geq 70\%$), la Dirección Facultativa podrá aplicar las sanciones previstas en este Pliego, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al setenta por ciento ($< 70\%$) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

Integridad

Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por la Dirección Facultativa.

Las losas no deberán presentar grietas. La Dirección Facultativa podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.

Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, la Dirección Facultativa ordenará la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (≥ 30 cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

Espesor

Las penalizaciones a imponer por falta de espesor no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Pliego no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado de **especificaciones de la unidad terminada**, ni existirán zonas que retengan agua. La Dirección Facultativa fijará las penalizaciones a imponer en cada caso.

Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado de **especificaciones de la unidad terminada**, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos. Será preceptivo que después de la reparación la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2. del artículo 550 del PG-3. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y posterior reciclado.
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se reconstruirá el material por cuenta del Contratista.

Macrotextura superficial

La profundidad media de la macrotextura superficial no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 550.10 del artículo 550 del PG-3, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro ($\geq 0,40$ mm).

Si la profundidad media de la macrotextura resulta inferior al límite especificado, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor resultante de las losas reparadas no sea inferior en un centímetro (≥ 1 cm) al previsto en el Pliego y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2. del artículo 550 del PG-3.

3.29. FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

Hormigones

La resistencia característica a cumplir por los distintos hormigones de la obra irá indicada en memoria, planos y presupuesto y en su defecto será indicada por la Dirección Facultativa.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas por el articulado de la Instrucción EHE-08, en particular los siguientes:

- Artículo 71. Elaboración y puesta en obra del hormigón.
- Artículo 72. Hormigones especiales
- Artículo 73. Desencofrados y desmoldeo
- Artículos 74. Descimbrado
- Artículos 75. Acabado de superficies
- Artículo 77. Aspectos medioambientales básicos y buenas prácticas
- Artículo 37. Durabilidad del hormigón y de las armaduras
- Capítulos XVI y XVII. Control de conformidad de los productos y control de la ejecución

Los áridos, el agua, el cemento y eventualmente aditivos, deberán dosificarse automáticamente en peso. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

1. Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

- Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla. Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
- Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

2. Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total.

La consistencia del hormigón se encuentra definida en el artículo 31.5 de la EHE.

Las relaciones agua/cemento cumplirán las prescripciones del artículo 37.3.2 de la EHE-08.

Las dosificaciones que figuran en los Anejos de cálculo u otros documentos como los Cuadros de Precios son sólo a título orientativo y de composición de precios.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.

- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C). Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contengan el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

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

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

Morteros de cemento

Los morteros de cemento, a utilizar en la obra, serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él y en lo que a ejecución se refiere, se regirán por lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

3.30. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección Facultativa y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

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

Las características de las masas varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondeadas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación normal, su transporte a obra se realizará empleando camiones provistos de agitadores.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.); el volumen transportado no será superior al ochenta por ciento (80%) del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El período de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1 h.) y durante todo el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Este período de tiempo deberá reducirse, si la temperatura es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos a un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte de árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

3.31. ENCOFRADOS

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales encofrados movimientos excesivos.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

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.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección Facultativa.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando a la Dirección Facultativa.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por la Dirección Facultativa, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Como desencofrante se empleará un producto aprobado por la Dirección Facultativa, y que será compatible con cualquier acabado del hormigón o mortero, o en caso de no ser compatible será eliminado antes de la aplicación del acabado. El producto desencofrante aprobado será aplicado siempre al encofrado limpio, previamente al hormigonado. Los desencofrantes no estarán en contacto con las armaduras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización de la Dirección Facultativa) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.32. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

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

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso
- Colocación de manguitos de unión, en su caso

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar a la Dirección Facultativa los correspondientes esquemas de despiece.

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar. El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares. Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Pliego. En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura). Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente.

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección Facultativa o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.33. PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Puesta en obra del hormigón

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

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

La Dirección Facultativa podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l), que se elimine todo excesivo rebote de material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

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

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

Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

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

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por la Dirección Facultativa o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

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

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

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio de la Dirección Facultativa o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

3.34. HORMIGÓN EN ALZADOS

El hormigón en alzados se ejecutará con los encofrados suficientemente rígidos para que los cantos sean vivos y perfectamente alineados.

No se permitirán errores de alineación en los paramentos superiores a 3 cm en tramos de 10 m, ni un error superior a 10 cm en el conjunto de cada una de las alineaciones.

No podrá desencofrarse hasta transcurridas 72 horas como mínimo desde el hormigonado, y previa autorización de la Dirección Facultativa.

3.35. DESENCOFRADO

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección Facultativa, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y a los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

3.36. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 71.6 de la EHE-08 y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio de la Dirección Facultativa, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

3.37. TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que fuese necesario a juicio de la Dirección Facultativa, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección Facultativa para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: seis milímetros (6 mm)

3.38. JUNTAS

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada mediante tableros u otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Las juntas se dispondrán en los lugares que la Dirección Facultativa apruebe.

Los elementos comprendidos entre dos juntas de estanquidad, o entre una junta de estanquidad y una de retracción, se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de estanquidad, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta, y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanquidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por la Dirección Facultativa.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

No se recubrirán las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanquidad. A continuación, se fijará sobre la superficie de la junta una plancha de poliestireno expandido para permitir el movimiento relativo entre las dos superficies de hormigón que separa.

3.39. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0° C).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado (1° C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización de la Dirección Facultativa, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60° C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

3.40. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección Facultativa estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características.

El Contratista deberá efectuar ensayos de control y de información complementaria en su caso, de acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 86.7 de la Instrucción EHE-08.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá la Dirección Facultativa ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio de la Dirección Facultativa una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo la Dirección Facultativa podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

3.41. ELEMENTOS DE ACERO

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas por la Dirección Facultativa.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Para su ejecución se realizará:

- Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

En las uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.

- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. Mayor que el nominal del tornillo.

En las uniones mediante soldadura se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

3.42. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Será de aplicación el CTE. DB-HS Salubridad, así como el Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en proyecto.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad adecuada.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material seleccionado, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta la altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

PRUEBA PROVISIONAL DE ESTANQUEIDAD A PRESIÓN INTERIOR PARA TUBERÍAS

La presión de ensayo será de 1 kg/cm² medida sobre el punto más bajo mojado y se mantendrá durante 15 minutos.

Serán admisibles los siguientes valores del coeficiente A (pérdida en litro por metro cuadrado de superficie interior mojada).

<u>Naturaleza de la conducción</u>	<u>Coeficiente A (l/m²)</u>
Plásticos	0,02
Fundición	0,02

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD E INFILTRACIÓN

La duración de la prueba será de 30 minutos y el volumen de infiltración admisible será:

$$V_{\text{máx.}} = 2 \times A \times hm$$

$V_{\text{máx.}}$ = Volumen máximo en litros por m² de superficie mojada.

hm = Altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = Coeficiente de la Tabla anteriormente citada.

3.43. ARQUETAS, POZOS E IMBORNALES

Se ejecutarán según los Artículos 410 y 411 del PG-3 y CTE. DB-HS Salubridad.

Se ejecutarán en hormigón armado establecido por la Dirección de Obra, con cemento SR y estarán compuestas por:

- Subbase de hormigón en masa.
- Solera de hormigón armado con mallazo.
- Paredes en hormigón armado.
- Coronación en hormigón armado.
- Tapa y marco de fundición clase E-600.

A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo agudo con la dirección del desagüe. Los materiales deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE-ISS, así como las normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial y/o en su defecto las normas UNE indicadas en la NTE-ISS a esos efectos

3.44. CUNETAS REVESTIDAS

Se ejecutarán de acuerdo con lo prescrito por el artículo 400 del PG-3.

3.45. ALUMBRADO PÚBLICO

Se ha previsto un suministro eléctrico 230/400 V partiendo del Centro de Transformación cercano perteneciente al puerto a la tensión de servicio 400/230V.

Para el control de cada luminaria se instalará un controlador en la base de cada uno de los báculos, mientras que el controlador de cada proyector se instalará en una caja situada en la punta del apoyo tubular.

A pie de cada columna y para cambio de dirección se construirán las arquetas de registro necesarias.

Todas las entradas de tubos a las arquetas, quedarán selladas, una vez colocados los cables, con pasta de espuma de poliuretano que impide el paso de humedades y condensaciones.

Los circuitos de alimentación del alumbrado, tendrán su origen en el cuadro de distribución, desde donde se alimentarán los distintos puntos de luz. La profundidad de la canalización de dichos circuitos será tal que la generatriz que la generatriz inferior de los tubos estará a una distancia mínima de 60 cm por debajo de la rasante y su anchura será de 55 cm.

Se rellenará de hormigón HM-30 hasta una altura de 30cm, tierra apisonada hasta completar los 60 cm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Se precisa de caja de protección y equipo de medida para facturación del consumo, dado que la instalación queda alimentada por la red eléctrica exterior a la AUTORIDAD PORTUARIA, distinto titular que promotor/usuario de la instalación.

La línea general de alimentación será la línea existente o una línea retranqueada.

Los equipos de protección y maniobra serán aprobados por la Dirección de Obra antes de su instalación.

El circuito de alimentación irá entrando y saliendo en la base de las columnas a través del tubo que los unen a las correspondientes arquetas de registro y derivación. En la base de cada columna se fijará un dispositivo compuesto por una placa de montaje y una caja de cortacircuitos Clavet trifásica, con bornas y cortacircuito fusible con cartucho calibrado. Sus cables de entrada y salida se conectarán a los bornes de conexión. De las bornas de la fase a la que corresponda conectar el punto de luz se tomará conexión para el cortocircuito; de la salida de este y de la borna del neutro partirá un cable de 2x2,5 mm², con aislamiento de 1000 V que se conectará a las bornas de llegada situadas en la luminaria.

En los casos en que desde el circuito principal haya de salir una derivación, esta se efectuará en la base de la columna más próxima al punto de derivación, tomando de las bornas de conexión allí situadas.

La totalidad de las redes eléctricas deberán ser subterráneas. Sobre los diversos conductores se conectarán alternativamente las luminarias, de modo que las cargas queden equilibradas entre las fases.

La caída de tensión será inferior al 3% de acuerdo con el Reglamento de B.T., ITC-BT-09.3. La sección de las líneas será constante a lo largo de toda la instalación proyectada y únicamente se permitirán secciones inferiores en el caso de líneas consideradas como derivaciones de la primera y en donde no se prevean futuras ampliaciones.

Todas las líneas estarán protegidas debidamente desde el centro de mando contra cortocircuitos y sobrecargas.

Las cubiertas de los conductores de las distintas fases, así como las del neutro, irán identificadas con distintos colores.

La protección contra posibles contactos directos estará asegurada conforme a lo prescrito en la ITC-BT-24 con la instalación de conductores aislados.

De igual manera los bornes de conexión, regletas, pletinas, etc. estarán alojados en cajas de registro o armarios de distribución debidamente cerrados, de modo que no sea posible tocarlos inadvertidamente, de acuerdo con la ITC-BT-24, punto 3.2.

La protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos se establece en la presente instalación mediante la colocación de interruptores automáticos, magnetotérmicos, de corte omnipolar, y colocados en el origen de toda línea de distribución.

La intensidad nominal de estos interruptores, se seleccionará de forma que ante cualquier defecto que pudiese presentarse en la instalación, éstos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro.

La instalación tendrá un sistema de protección contra contactos indirectos conforme lo prescrito en la ITC-BT-09.

Todas las partes metálicas de la instalación, aparatos o receptores, estarán puestas a tierra con el fin de permitir la actuación de los relés diferenciales debido a un defecto de aislamiento y/ ó contacto eléctrico fortuito.

Las picas formarán el electrodo de puesta a tierra, a ellas estarán conectadas todas las masas de la instalación anteriormente definidas, siendo las condiciones de ejecución de la toma de tierra conforme se recoge en la Instrucción ITC-BT-18 e ITC-BT-09.

Se establece una línea corrida por toda la canalización desde la cual se dota de puesta a tierra a cada farola.

3.46. LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o frente de las parcelas.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas/parcelas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto, si se considera necesario.

Se estudiará la señalización de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios, así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

APERTURA DE ZANJAS.

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 0,8 m, 1,0m., etc. colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos se dejarán pasos suficientes para los vehículos y peatones que sean precisos.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes, toda la instalación proyectada se instalará bajo tubo, independiente de la consistencia del terreno.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm., si bien en el caso que nos ocupa todos los conductores se instalarán bajo tubo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

CANALIZACIÓN

Los cruces de vías se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

- Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- Los cruces de vías, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

CABLE ENTUBADO

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un Próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

PARALELISMOS

BAJA TENSIÓN – ALTA TENSIÓN

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

ALTA TENSIÓN – ALTA TENSIÓN.

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.

ALTA TENSIÓN O BAJA TENSIÓN - CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse bajo tubo el cable instalado más recientemente.

En todo caso, en paralelismos con cables de comunicación, deberá tenerse en cuenta lo especificado por los correspondientes acuerdos con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

ALTA TENSIÓN - AGUA, VAPOR, ETC.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

BAJA TENSIÓN - AGUA, VAPOR, ETC.

En el paralelismo entre cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima de 0.20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará bajo tubo el cable instalado más recientemente.

ALCANTARILLADO

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

"FUNDACIONES" DE OTROS SERVICIOS

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN

CON VÍAS PÚBLICAS

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

BAJA TENSIÓN – ALTA TENSIÓN

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos.

ALTA TENSIÓN – ALTA TENSIÓN

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, la nueva línea irá entubada.

BAJA TENSIÓN – BAJA TENSIÓN.

La distancia a respetar entre líneas eléctricas subterráneas de Baja Tensión es 10 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una de las líneas mediante tubos incombustibles de adecuada resistencia.

CON CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica, se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada, a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes tanto del cable de energía como del de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no sea posible conseguir esta distancia el cable instalado más recientemente se dispondrá entubado. En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

AGUA, VAPOR, ETC...

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y la conducción metálica no debe ser inferior a 0.20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua y vapor, ó de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 m. del cruce. Si no fuera posible conseguir estas distancias, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

ALCANTARILLADO

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared, siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no fuera posible lo anterior se pasará por debajo entubando los cables.

TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tabloncillos de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

TENDIDO DE CABLES

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se une una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante

varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y con la protección PPC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de cables PPC según Especificaciones de Materiales a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en las Especificaciones de Materiales de Unión Fenosa.

IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características

CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un Próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo (en caso de que lo hubiese), haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.47. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

OBRA CIVIL

EMPLAZAMIENTO

El lugar elegido para la construcción del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0.20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

EXCAVACIÓN

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del contratista.

ACONDICIONAMIENTO

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm., de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

Terrenos no compactos

Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

Terrenos en ladera

Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal.

Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

Terrenos con nivel freático alto

En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá los siguientes conceptos:

- Medición de la resistencia de aislamiento:
- Ensayo dieléctrico.
- Medición de la resistencia de tierra y de las tensiones de paso y contacto.
- Se comprobarán las regulaciones y protecciones.
- Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

3.48. INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES

Se tendrán en cuenta, las siguientes reglamentaciones y Normas en vigor:

- UNE 133100-1 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones Subterráneas.
- UNE 133100-2 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Arquetas y cámaras de registro.

La red está formada por una serie de canalizaciones subterráneas y arquetas de registro, las cuales cumplirán en todo momento la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

En la ejecución de las infraestructuras de telecomunicaciones: canalizaciones, zanjas, arquetas, etc. Se seguirá en todo momento las especificaciones de la UNE 133100 Parte 1 y Parte 2.

3.49. MARCAS VIALES

MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conseguir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

EJECUCIÓN

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación de una maca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente, no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5 y 40 º C) o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 Km/h).

PREMARCADO

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesario separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm)

3.50. SEÑALES DE CIRCULACIÓN Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Se ajustarán a las Norma 8.1-IC contenidas en la Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo.

Los materiales cumplirán las exigencias recogidas en el artículo 701 del PG3.

Los elementos de balizamiento (hitos de arista, captafaros,...) se ajustarán a la Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.

La señalización durante las obras se ajustará a lo dispuesto en la Norma 8.3-IC de 31 de Agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Los carteles y elementos de sustentación deberán ser capaces de resistir en condiciones adecuadas de seguridad una presión del viento de doscientos (200) kilogramos por metro cuadrado. No se admitirán elementos adhesivos para formar rótulos, debiendo estar troqueladas las señales.

Se aplicará la Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

3.51. OTRAS UNIDADES DE OBRA

Para la ejecución de todas las demás unidades de obra de las que no se hace mención específica en los apartados anteriores, que forman parte integrante de los trabajos y sean necesarias, se ajustará el Contratista a los buenos principios de construcción aplicables en cada caso, a las disposiciones legales aplicables vigentes y a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

3.52. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. Todo ello conforme a la cláusula 44 de PCAG.

3.53. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan del Presupuesto o que se le ordenen por la Dirección Facultativa y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buenas prácticas de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección Facultativa y cumpliendo, en todo momento, las especificaciones y normativa de aplicación vigente.

CAPÍTULO 4º.-MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 147 a 157 del RGLCAP y en las cláusulas 49, 50, 53 y 56 del PCAG.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los Documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección Facultativa.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección Facultativa y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, canon de vertido, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el Presupuesto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los Cuadros de Precios o mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en los Cuadros de Precios y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en los Cuadros de Precios.

4.2. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios del presente Proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección Facultativa y con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

4.3. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán en su totalidad una vez ejecutadas las obras y operaciones definidas en el Art. 1.2 de este Pliego, con los materiales y condiciones que se fijan en los artículos correspondientes de los capítulos 2 y 3 de este pliego.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida alzada a justificar, no figuren incluidos en los Cuadros de Precios se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 4.4 de este Pliego.

Para que la introducción de los precios nuevos así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- Que la Administración haya aprobado además de los precios nuevos, la justificación y descomposición del Presupuesto de la partida alzada; y
- Que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluido en los Cuadros de Precios como los precios nuevos de aplicación, no exceda del importe de la misma que figura en el Proyecto.

Cuando la especificación de los trabajos y obras constitutivos de una partida alzada no figuren en los Documentos Contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección Facultativa.

4.4. ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según indica el artículo 158 del RGLCAP. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección Facultativa.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

4.5. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. Todo ello conforme a la cláusula 44 de PCAG.

4.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el Cuadro de Precios Número Uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Número Dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el párrafo segundo de este artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección Facultativa, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el Cuadro de Precios Número Dos (2).

4.7. OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanen de órdenes expresas de la Dirección Facultativa, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

4.8. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección Facultativa para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección Facultativa.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección Facultativa y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

4.9. TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes.

4.10. REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

4.11. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección Facultativa preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según indican los artículos 149 y 150 del RGLCAP.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección Facultativa después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

4.12. MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPOS

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este Pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramientas, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

La Dirección Facultativa podrá certificar partidas a cuenta por instalaciones y equipos, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados, y con arreglo a las condiciones estipuladas en los artículos 156 y 157 del RGLCAP y en la cláusula 56 del PCAG.

4.13. DEMOLICIONES

Se abonará los trabajos previos y demoliciones de la obra civil, por aplicación del Cuadro de Precios Nº 1 a la medición de la partida que corresponda con el elemento demolido, eliminado, fresado, desmontado o trasladado, midiéndose lo realmente ejecutado.

Se abonará el metro cúbico (m³) de demolición completa de edificaciones, midiendo el volumen aparente de las mismas, por aplicación a dicha medición del Cuadro de Precios Nº 1.

Se abonará la demolición de elementos constructivos de las edificaciones o trabajos previos necesarios para realizar dichas demoliciones, por aplicación del Cuadro de Precios Nº 1 a la medición de la partida que corresponda, midiéndose lo realmente ejecutado.

4.14. EXCAVACIONES

El abono de las excavaciones en desmonte en todo tipo de terreno o en tierra, así como la excavación mecánica de zanjas, pozos y cimientos se hará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles.

4.15. RELLENOS

Los rellenos con material granular procedente de préstamo, los rellenos localizados de préstamos en zanjas, pozos y cimientos, así como rellenos con arena y con hormigón en masa, se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

4.16. SUELO ESTABILIZADO

La ejecución de suelo estabilizado in situ en la formación de explanadas, se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre planos de perfiles transversales, conforme a los criterios especificados en el artículo 330 del PG3.

4.17. ZAHORRA

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) reales ejecutados, según el precio del Cuadro de Precios nº 1. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

4.18. RIEGOS

La medición y abono de riegos de imprimación, adherencia y curado deberá realizarse por metro cuadrado (m²) de superficie regada, según el precio del Cuadro de Precios nº 1. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

4.19. MEZCLAS BITUMINOSAS

La medición y abono se realizará por tonelada (t) realmente colocada.

4.20. BORDILLOS HORMIGÓN PREFABRICADOS

Se abonarán por metro lineal realmente colocado, incluyendo p.p. de piezas curvas y rebajes de barbacanas en pasos para minusválidos y accesos rodados a parcelas, el hormigón de la solera y refuerzo así como el mortero de rejuntado.

4.21. OBRAS DE HORMIGÓN

El hormigón magro en base de firme, el pavimento continuo de hormigón HF-4,5 para armar, el hormigón en masa HM-30, así como las losas de cimentación en hormigón armado, se medirán por metros cúbicos (m³) a partir de las dimensiones indicadas en los documentos del proyecto. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios. Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación, operaciones de encofrado, desencofrado, puesta en obra, compactación, curado, etc., de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

Los pavimentos de hormigón fratasado HM-25 se medirán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado, aplicando los precios correspondientes del Cuadro de Precios. Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación, operaciones de puesta en obra, compactación, curado, etc., así como mallazo y encachado.

4.22. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, SANEAMIENTO, DRENAJE, ABASTECIMIENTO Y CONTRA INCENDIOS

Las conducciones y conductores de la red de media tensión y baja tensión, alumbrado y telecomunicaciones, así como tuberías de abastecimiento, saneamiento, drenaje y contra incendios se abonarán por metro lineal realmente colocado, estando incluidos todos los medios auxiliares, materiales y demás elementos accesorios necesarios para su correcta instalación.

Los pozos de registro, arquetas, imbornales sifónicos, tapas y marcos para pozos de bombeo que configuran la red de saneamiento y drenaje se abonarán por unidad (ud) realmente instalada conforme a condiciones de proyecto.

Las arquetas, codos de fundición y bocas de riego de la red de abastecimiento se abonarán por unidad (ud) realmente instalada conforme a condiciones de proyecto.

Las arquetas, TEs, válvulas, conos de reducción e hidrantes de la instalación contra incendios se abonarán por unidad (ud) realmente instalada conforme a condiciones de proyecto.

Las arquetas, piquetas de toma de tierra, placas de Cu de toma de tierra, báculos, apoyo tubular, luminarias, proyectores, caja de conexión de columnas y cuadro general de mando de la instalación de alumbrado se abonarán por unidad (ud) realmente instalada conforme a condiciones de proyecto.

Las arquetas y puesta a tierra del C.T., de la red de media tensión y baja tensión se abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada conforme a condiciones de proyecto.

Las arquetas de telecomunicaciones se abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada conforme a condiciones de proyecto.

4.23. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Las marcas viales longitudinales incluido premarcaje se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento.

Las marcas viales transversales en cebreados e isletas, se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Los símbolos, cedas y flechas se abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada, medida sobre el pavimento.

Las barreras de seguridad ancladas y barreras de contención de hormigón tipo New Jersey se abonarán por metro (m) realmente colocado.

Las balizas de borde y la señalización vertical de obligatoriedad, prohibición, peligro, advertencia y prioridad se abonarán por unidad (ud) realmente instalada.

Los carteles de chapa y paneles direccionales de lamas en acero galvanizado se abonarán por metro cuadrado (m²) instalado.

4.24. ACERO BARRAS CORRUGADAS

El acero en barras corrugadas se abonará por kilogramos (kg) realmente colocados.

4.25. ENCOFRADOS

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente empleados.

4.26. MALLAS METÁLICAS

La malla metálica de acero galvanizado de 1,9 o 2,9 metros de altura se abonará por metros longitudinales realmente instalados.

4.27. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD Y PLAN DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL

Los precios que figuran tanto en el Estudio de Seguridad y Salud como en el Plan de Vigilancia Medioambiental se abonarán como partida alzada.

El Contratista queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud y un Plan de Vigilancia Medioambiental en los que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el los estudios previos.

En dichos Planes se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria, que no podrá en ningún caso, superar el importe que como partida alzada que figura en el Presupuesto del Proyecto.

CAPÍTULO 5º.-DISPOSICIONES GENERALES

5.1. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos Documentos, siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección Facultativa.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos Documentos, tanto por la Dirección Facultativa como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

5.2. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

Son de aplicación lo indicado en el artículo 144.3 del RGLCAP.

En el plazo de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo que se indica en el artículo 3.6 de este Pliego, el Contratista presentará el programa de trabajo, que incluirá al menos lo que se indica en dicho artículo.

5.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras, estando, no obstante, en cuanto a anualidades de cobro, a lo dispuesto en dicho Pliego y en la Ley de Contratos del Sector Público y en el RGLCAP.

La ejecución de los trabajos estará condicionada, en todo caso, a las condiciones climatológicas y de explotación de la zona de servicio portuaria y a lo que disponga al efecto la Autoridad Portuaria. Se estima como plazo total de ejecución DIEZ (10) MESES.

5.4. EQUIPOS Y MAQUINARIA

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

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

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento de la Dirección Facultativa. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

5.5. SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS

El adjudicatario o Contratista principal podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista principal y adjudicatario será siempre el responsable ante la Dirección de los trabajos efectuados por subcontrato o destajo.

La Dirección Facultativa podrá decidir la exclusión de los destajistas que no reúnan las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de los trabajos.

5.6. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aunque no esté especificado en este Pliego, siempre que así lo disponga por escrito la Dirección Facultativa.

El Contratista estará obligado al cumplimiento, a su costa y riesgo, de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a colaborar, planificarse y coordinarse con las empresas que realizan la explotación portuaria, así como concesionarios, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección Facultativa en relación con ello. Para ello, si es necesario, la empresa adjudicataria se deberá adaptar a la posibilidad de ejecutar las obras por partes, a realizar los trabajos en varios turnos, los fines de semana y en horario nocturno (siempre cumpliendo la legislación vigente e informando a la Autoridad Laboral), con el propósito de interferir lo mínimo posible en el desarrollo de las actividades portuarias, así como realizar los trabajos en condiciones óptimas de Seguridad y Salud en el trabajo. Dichos trabajos se efectuarán adecuando la iluminación a las condiciones y circunstancias lumínicas necesarias, para trabajar siempre en las condiciones óptimas de seguridad, cumpliendo la normativa vigente, no pudiendo reclamar, el Contratista, indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior, ni por las movilizaciones de equipos que se pudiesen derivar por estos conceptos.

Al emplazarse los trabajos en una Terminal con medidas de seguridad y control de accesos, el Contratista deberá instalar durante todo el plazo de la obra, en las zonas que se requiera, según el avance de la misma, un tipo de cerramiento o cierre, aprobado por los responsables de la Autoridad Portuaria en seguridad y protección, que no pueda franquearse y permita mantener la seguridad y el control de accesos en la Terminal, como se venía realizando antes de comenzar las obras.

5.7. PLAN DE CALIDAD

El contratista deberá presentar un plan de control de calidad en el que se recojan los ensayos a realizar en las distintas actividades, de acuerdo con este Pliego y la normativa vigente de aplicación. Dicho plan habrá de presentarse a la Dirección Facultativa para su aprobación, al inicio de la misma, e informar periódicamente de su control y seguimiento, mediante la emisión de informes.

Es de aplicación lo indicado en el artículo 145 del RGLCAP.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por laboratorios de obras homologados con arreglo a las normas de ensayos aprobadas por el Ministerio de Fomento y en particular las Normas de Ensayos del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá exigir pruebas de idoneidad de los distintos elementos de la obra cuyo coste se supone incluido en los precios de las distintas unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Adjudicación.

El límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.

Si se incluye expresamente en esta partida del uno por ciento (1%) el coste de los ensayos de los hormigones a nivel de control normal y los ensayos de información en su caso, salvo que estos procedan de un problema surgido en la calidad de los hormigones detectado durante el control a nivel normal.

En cualquier caso se entiende que los costes de los ensayos se refieren exclusivamente al coste directo de los trabajos, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el IVA), ni tampoco con gastos generales ni beneficio industrial.

5.8. MATERIALES

Será de aplicación lo indicado en el artículo 161 del RGLCAP.

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección Facultativa salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección Facultativa.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

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

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

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dichas procedencias. Si posteriormente, se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa, sin que dicho motivo, ni la mayor o menor distancia de las mismas a la obra pueden originar aumento de los precios ni de los plazos ofertados.

En el caso de no cumplimiento dentro de un plazo razonable, no superior a un (1) mes, de la anterior prescripción, la Dirección Facultativa podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

Si el Contratista hubiera obtenido, de terrenos pertenecientes al Estado o a la Administración Portuaria, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento de su contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.

5.9. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto a la señalización de las obras, se atenderá a lo estipulado en la cláusula 23 del PCAG.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, cerramientos y señales, durante la ejecución de las obras. En el caso que nos ocupa, al emplazarse los trabajos en una Terminal con medidas de seguridad y control de accesos, el Contratista deberá instalar durante todo el plazo de la obra, en las zonas que se requiera, según el avance de la misma, un tipo de cerramiento o cierre, aprobado por los responsables de la Autoridad Portuaria en seguridad y protección, que no pueda franquearse y permita mantener la seguridad y el control de accesos en la Terminal, como se venía realizando antes de comenzar las obras.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar las obras, cortes y desvíos necesarios para ejecutar las mismas, con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba la Dirección Facultativa y a las indicaciones de otras autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las disposiciones vigentes.

El Contratista deberá señalar y conservar los caminos de servicio y accesos provisionales a la Terminal de Transbordadores y al Muelle de Reparaciones durante la ejecución de las obras, siendo indispensable dar soluciones al tráfico durante las mismas, para el mantenimiento del tráfico de acceso y de la operatividad de la Terminal y del Muelle.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las vallas, señales, luces, cierres, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

5.10. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado, después de la comprobación del replanteo y antes del comienzo de la obra, a facilitar a la Dirección Facultativa, la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo, de los técnicos y personal que estén a su cargo, de los facultativos de la Dirección y del personal encargado de la vigilancia de la obra, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos de ejecución de la obra.

Además del seguro de responsabilidad civil el Contratista establecerá una póliza de seguros con una compañía legalmente establecida en España que cubrirá, al menos, el riesgo que existe sobre los equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

5.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD

La obligación de cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de seguridad está contemplada en la cláusula 11 del PCAG.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar las autoridades y organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, teniendo como director el que figura en el correspondiente anejo de este Proyecto.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y están incluidas en el Presupuesto.

5.12. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección Facultativa.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

5.13. INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La inspección de las obras se realizará por la Dirección Facultativa, durante el plazo de ejecución de las mismas.

Todo el personal que intervenga en la ejecución de la obra, se considerará a todos los efectos como dependientes del Contratista.

La Dirección Facultativa podrá disponer la suspensión de las mismas cuando observara alguna anomalía o considerara que no se realiza con arreglo a lo proyectado, pudiendo la Dirección Facultativa ordenar la demolición de la obra ejecutada, siendo todos los gastos que se originen por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en la obra un libro de órdenes convenientemente conservado, donde la Dirección Facultativa consignará por escrito las órdenes que hayan de formularse, debiendo firmar el enterado a continuación de cada orden inserta en el citado libro.

El Contratista deberá facilitar los medios y el personal auxiliar necesario para la inspección de las obras, sin derecho a abono alguno, si lo solicitase la Dirección Facultativa.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello a la Dirección Facultativa con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

5.14. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección Facultativa una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección Facultativa, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que conlleva la obra y queda como único responsable de las alteraciones que éstas puedan ocasionar en las zonas próximas.

5.15. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 16 del PCAG.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

5.16. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

Será de aplicación la cláusula 11 del PCAG.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

5.17. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, herramientas, máquinas, materiales, etc., que se encuentren en la zona, en un plazo máximo de treinta (30) días, excepción hecha de las vallas, luces y otras señales colocadas por el mismo, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección Facultativa.

Si el Contratista rehusará o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección Facultativa. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.18. CERTIFICACIONES DE OBRAS

Se formulará mensualmente una relación valorada de las obras ejecutadas durante dicho período, la cual, previa conformidad de la Dirección Facultativa, servirá de base para expedir la certificación correspondiente a los efectos de pago, que se registrará por las normas fijadas en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

5.19. REVISIONES DE PRECIOS

Las revisiones de precios se ajustarán a lo previsto en el Capítulo II, arts. 89-93-94 del RDL 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y los artículos 104 a 106 del RGLCAP y en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueban las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, así como en la restante legislación en vigor sobre la materia. El Contratista vendrá obligado a aceptar la fórmula o conjunto de fórmulas tipo que resulten aplicables al Contrato de este Proyecto y que serán expresamente fijadas en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

5.20. CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR MORA

El adjudicatario queda obligado al cumplimiento del plazo total de ejecución del contrato y, en su caso, de los plazos parciales establecidos.

En caso de incumplimiento, se aplicará la Regla 18 de la Orden FOM/4003/2008.

5.21. GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Serán por cuenta del contratista adjudicatario los gastos especificados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

5.22. RECEPCIÓN

Terminadas las obras con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de las mismas de acuerdo con lo previsto en el artículo 164 del RGLCAP y en la Orden FOM/2564/2014 de 26 de diciembre.

Si en las obras se hubieran apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios a juicio de la Dirección Facultativa.

5.23. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA

El Contratista adjudicatario queda obligado a conservar a su costa, y hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el presente Pliego.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 167 del RGLCAP.

El plazo de garantía se establece en un (1) año, a partir de la fecha de recepción, a menos que figure otra cosa en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes cuando se hayan producido asientos por defectos en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que la Dirección Facultativa haya examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la liquidación, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

5.24. LIQUIDACIÓN

Estará sujeta a lo previsto en el artículo 169 del RGLCAP, en la cláusula 78 del PCAG y en la Orden FOM/4003/2008 de 22 julio, por la que se aprueban las normas y reglas generales de los procedimientos de contratación de Puertos del Estado y Autoridades Portuarias, modificada por la Orden FOM/1698/2013.

Vigo, septiembre de 2017

EL JEFE DE ÁREA DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

LA JEFA DE DIVISIÓN DE
PROYECTOS Y OBRAS

Fdo.: José Enrique Escolar Piedras

Fdo.: Irene Ruiz Barbeito