Proyecto constructivo de renovación de vía del tramo Sukarrieta-Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo

Documento nº 3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Diciembre 2023

Índice

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 1
1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
1.2. CONDICIONES GENERALES 1
1.2.1. Dirección de obra 1
1.2.2. Representación del Contratista 2
1.2.3. Documentos que se entregan al Contratista 2
1.2.4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes. Permisos y licencias 3
1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 4
1.3.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación 4
1.3.2. Descripción de las obras 5
1.3.3. Disposiciones de aplicación 6
1.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 15
1.4.1. Definición 15
1.4.2. Sistema de garantía de calidad 15
1.4.3. Plan (o Programa) de garantía de calidad 16
1.4.4. Planes específicos de aseguramiento de la calidad: "Planes de Calidad" 17
1.4.5. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad 18
1.4.6. Nivel de control de calidad 18
1.4.7. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra 18
1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA RELATIVAS AL CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS 19

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Pliego de prescripciones técnicas particulares

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que regirán el desarrollo de las obras contempladas en la Actualización del Proyecto constructivo de renovación de vía del tramo Sukarrieta-Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo.

1.2. CONDICIONES GENERALES

1.2.1. Dirección de obra

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

El Contratista adjudicatario es el responsable de la ejecución de las obras definidas en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como del mantenimiento de las medidas de seguridad exigidas en el proyecto y cuantas actuaciones sean necesarias para el buen fin de los trabajos.

Sin perjuicio de lo anterior y en calidad de representante de la Propiedad, las funciones del Director de obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

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

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

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

1.2.2. Representación del Contratista

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

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

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, en particular el Jefe de Obra, que con dedicación permanente será el responsable del día a día de las obras. Será obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero Superior, preferentemente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

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

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

1.2.3. Documentos que se entregan al Contratista

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

1.2.3.1. Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67, 128, 140 y 144 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.C.A.P., en la Cláusula 7 del PCAG, y en la carátula del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de este contrato.

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

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.3, apartado 1.3.1.5. del presente Pliego. No obstante, lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.), de acuerdo con el Artículo 67 del R.C.A.P.

1.2.3.2. Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

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

En particular en todos aquellos casos en que el Contratista proponga modificaciones en el diseño y/o en los procedimientos de construcción de una parte o el todo de la obra y sea aceptada por la Dirección de Obra, no podrá invocarse para modificar el precio ni desconocimiento de las condiciones del terreno, ni heterogeneidad en relación con los datos disponibles en el momento de la propuesta. Si para confirmar dicha modificación el Contratista considera necesario realizar nuevos ensayos o tomas de datos serán de su exclusiva responsabilidad y el plazo y costo de estas se considerarán incluidos en la propuesta.

1.2.4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes. Permisos y licencias

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

El Departamento de Transportes y Obras Públicas facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

Si a pesar del apoyo de la Administración el Contratista debe realizar gestiones adicionales serán de su responsabilidad tanto el plazo como el costo de obtener las autorizaciones y permisos necesarios. Ni este plazo ni el costo podrán invocarse como modificaciones al contrato.

El Contratista confeccionará los proyectos y documentos necesarios para la obtención de los permisos y legalización de las instalaciones, apoyando la gestión con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los citados permisos para las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo los visados en el Colegio Oficial correspondiente, si fuera necesario, y estará presente durante las inspecciones.

En particular la obtención de permisos municipales para traslado de equipos, su montaje, etc., será gestionado por el Contratista de la Obra.

1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación

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

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

1.3.1.1. Planos

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

Si el Contratista propone modificaciones de proyecto o de procedimientos de ejecución, y éstos son aceptados por la Dirección de Obra será responsabilidad del Adjudicatario la edición de los planos generales y de detalle, así como del resto de los elementos que definan la modificación.

1.3.1.2. Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en esta condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días. Estos extremos serán de aplicación, pero en sentido contrario si el promotor de la modificación es el Contratista, y su propuesta es aceptada por el Director de Obra, es decir el Contratista deberá presentar los planos editados por su oficina técnica con la antelación antes indicada.

1.3.1.3. Interpretación de planos

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

1.3.1.4. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las contradicciones si las hubiere deberán comunicarse al Director de Obra al menos una quincena antes de la fecha de ejecución prevista con arreglo al programa aprobado.

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

1.3.1.5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 149.d y 146.1 del RCAP.

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

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

1.3.1.6. Planos complementarios de detalle

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

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

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

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Esta colección de planos “As Built” deberá ser presentada en el plazo de un (1) mes a contar desde el Acta de Recepción.

1.3.2. Descripción de las obras

En el tramo de Sukarrieta, entre el PK 24+900 y el PK 26+115, de la línea Amorebieta-Bermeo, se establecerá una altura de hilo de contacto a 4300 mm del plano de rodadura, por lo que, además de rebajar la rasante, se procederá a su regularización, manteniéndose el tramo con vía sobre balasto, con traviesa monobloque. Los trabajos a realizar se ejecutarán, teniendo en cuenta la afección al servicio en intervalos de mantenimiento, sin corte de servicio.

Se plantea, por tanto, en este caso, la realización de la renovación con mantenimiento del servicio, por lo que solamente se podrá realizar obras que permitan la restitución de la circulación en la misma noche.

Para ello se debe limitar la longitud de renovación por noche, de manera que sea factible la siguiente secuencia en 5 horas de trabajo dentro de los túneles.

Incluye las siguientes fases o tareas por jornada.

- Desconexión de elementos de señalización afectados (en su caso)
- Corte de carril y retirada de vía (en parejas)
- Retirada de balasto
- Rebaje y/o saneo de plataforma
- Disposición de elementos de drenaje (Geotextil, drenes)
- Vertido de primera capa de balasto
- Montaje de vía
- Primera nivelación
- Reconexión de elementos de señalización afectados.
- Puesta en servicio con limitación de velocidad

A su vez es necesario limitar la altura del rebaje de plataforma, para no dilatar en exceso el proceso de excavación y retirada de escombro.

Finalmente se requiere que la nueva rasante no difiera en exceso de la existente, debido a la necesidad de disponer rampa provisional en el frente de trabajo entre el trazado actual y el nuevo.

Por ello se estima un máximo de rebaje de unos 20 cm de rasante, y una longitud de renovación de 18 metros (correspondiente a una “pareja”, tramo de vía premontada de 18 metros).

Esta longitud requiere una longitud total de trabajo de 36 metros por noche (dos parejas), levantándose la rampa de la noche anterior (conformada a lo largo de una pareja) para su rebaje, y una pareja adicional para

su renovación completa. La primera pareja levantada (rampa anterior) se repondrá a cota definitiva de primera nivelación con vía nueva. La segunda pareja levantada requerirá el rebaje de plataforma con excavación de fondo de túnel, y se repondrá con balasto nuevo, pero vía de segundo uso, que deberá incluir un cupón de cambio de carril 45-54 kg, quedando como nueva rampa.

Una vez renovado el tramo completo, o bien al finalizar una parte importante del mismo, se deberá proceder a la nivelación definitiva y a la liberación de tensiones.

El proyecto incluye la ejecución de una cuneta hormigonada “in situ” en el lado izquierdo en sentido de avance de ppkk, a lo largo de los 153 metros lineales de longitud del túnel nº6. Dicha cuneta tiene un fondo de 20 cm, una profundidad de 40 cm y unas paredes laterales con inclinación de 1H/10V, disponiéndose de tapa de 5cm de espesor en módulos de 40x40 cm, unidos entre si hasta completar la longitud completa.

Se contempla la colocación de 630 ml de tubo dren de diámetro 160 mm en los tramos recogidos en el plano 6 del documento nº 2 “Planos”.

Se renovarán las encarriladoras de entrada y salida en el viaducto de Mundaka entre el PK 25+707 y el PK 25+802, levantándose las existentes, que se encuentran en mal estado.

Asimismo, se sustituirán las 26 traviesas en encarriladora y ente los PPKK 25+704,566 y 25+814,944 se procederá al levante y sustitución del contracarril en tramo metálico

En el alcance de este proyecto se encuentra también la renovación del paso a nivel localizado en el PK 24+310 mediante pavimento de caucho tipo “Strail”.

También se contempla la renovación de 278 metros lineales de barandillas en estructuras y pasos inferiores a lo largo del recorrido.

Además, se proyecta el cerramiento de aquellas zonas accesibles a la plataforma, que en la actualidad no disponen del mismo, mediante dos tipos:

- En zonas rurales, mediante malla metálica de simple torsión de 2 metros de altura, según planos de detalle.
- En zonas urbanas, mediante electrosoldada modela “Arga” de 2 metros de altura, según planos de detalle.

1.3.3. Disposiciones de aplicación

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos

1.3.3.1. Con Carácter General

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- 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.
- Real Decreto 716/2019, de 5 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y el Real Decreto 700/1988, de 1 de julio, sobre expedientes administrativos de responsabilidad contable derivados de las infracciones previstas en el título VII de la Ley General Presupuestaria (BOE de 6 de diciembre de 2019).
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 308 de 23/12/2009.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. BOE 26-oct-2011
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, actualizada con el artículo 8 de la ley 25/2009 de 22 de diciembre Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006)
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007)
- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007)
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008.
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008)
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008)
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-abril-2009)
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009)
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010)

- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Orden APM 1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- 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
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- 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
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 9/2021, de 25 de noviembre, de conservación del patrimonio natural de Euskadi.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (B.O.E. núm. 155 de 29/06/1985).
- Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco B.O.P.V. núm. 93 de 20/05/2019).
- Real Decreto 111/1986, de10 de enero, de Desarrollo Parcial de la Ley 16/1985 (B.O.E. núm. 24, 28.1.86).

- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- 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.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias.
- Resolución de 23 de febrero de 2023, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias.
- Orden AAA/2056/2014, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido
- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas.
- Decreto 449/2013, de 19 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente la Modificación del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV (Vertientes Cantábrica y Mediterránea). Corrección de errores
- Decreto 415/1998, de 22 de diciembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Vertiente Cantábrica).
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Corrección de errores.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico. Derogado excepto anexo IV para instalaciones grupo C.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
- Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Corrección de errores

- Orden de 11 de julio de 2012, de la consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. (B.O.E. núm. 296, de 11 de diciembre de 2013)
- Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas.
- 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.
- Guía Técnica de aplicación del RD 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.
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Orden de 21 de diciembre de 2017, del Consejero de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, de actualización del inventario de suelos que soporten o hayan soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- 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
- 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
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el 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...
- Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- Corrección de errores del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. LEY 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003.
- Orden circular 12/03, sobre medidas de prevención extraordinarias en obras con afección a líneas ferroviarias
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE de 12/06/1997.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley de Expropiación Forzosa. Ley de 16 de diciembre de 1954. BOE: 17-dic-1954 y su Reglamento en Decreto de 26 de abril de 1957. BOE: 20-Jun-1958.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (BOE 31 de octubre de 2015).
- RD 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del Suelo (BOE 9 de noviembre de 2011).
- Ley 8/1987, de 20 de noviembre, sobre creación de los Jurados Territoriales de Expropiación Forzosa.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario
- Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre, de seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Real Decreto 366/2007 por el que se aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado
- Real Decreto 505/2007 por el que se aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
- Real Decreto 1544/2007 por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad

1.3.3.2. Con Carácter Particular

- IS-SC-16. Grandes actuaciones ferroviarias
- Trabajos en vía y control de contratistas PS-SC-09.
- Orden FOM/1269/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos: 6.–Balasto y 7. –Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF)
- Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio. Instrucción para el Proyecto y Construcción de Obras Ferroviarias IF-3. Vía sobre Balasto. Cálculo de Espesores de Capas de la Sección Transversal
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la «Instrucción ferroviaria de gálibos
- Norma Adif Electrificación (NAE) 107.- Definición y medida de parámetros geométricas de la LAC – 1ªEdición (Diciembre 1996)
- Norma Adif Electrificación (NAE) 115.- Montaje de agujas aéreas, catenaria de 3kV C.C. – 1ªEdición (Junio 2001)

- Norma Adif Electrificación (NAE) 116.- Cálculo y montaje de pendolado para LAC de C.C. – 1ªEdición (Diciembre 2007)
- Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión Europea
- Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea
- Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Reglamento (UE) nº 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema energía del sistema ferroviario de la Unión
- Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema energía del sistema ferroviario de la Unión
- Reglamento de Ejecución (UE) 2018/868 de la Comisión de 13 de junio de 2018 que modifica el Reglamento (UE) no 1301/2014 y el Reglamento (UE) no 1302/2014 en lo que respecta a las disposiciones relativas al sistema de medición de energía y al sistema de captación de datos
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/776 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 que modifica los Reglamentos (UE) nº 321/2013, (UE) nº 1299/2014, (UE) nº 1301/2014, (UE) nº 1302/2014 y (UE) nº 1303/2014 y (UE) 2016/919 de la Comisión y la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión en lo que se refiere a la armonización con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo y la implementación de los objetivos específicos establecidos en la Decisión Delegada (UE) 2017/1474 de la Comisión.
- Reglamento (UE) nº 1300/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida
- Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Reglamento (UE) 2016/912 de la Comisión, de 9 de junio de 2016, por el que se corrige el Reglamento (UE) nº 1303/2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea
- Reglamento (UE) 2016/919 de la Comisión, de 27 de mayo de 2016, sobre la Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a los subsistemas de «control-mando y señalización» del sistema ferroviario de la Unión Europea
- Corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/919 de la Comisión, de 27 de mayo de 2016, sobre la Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a los subsistemas de «control-mando y señalización» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/772 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 1300/2014 en lo que respecta al inventario de activos, con el fin de identificar los obstáculos a la accesibilidad, proporcionar información a los usuarios y controlar y evaluar los avances en materia de accesibilidad. (Modificación de la ETI de personas de movilidad reducida.)

- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE. (Nueva ETI de OPERACIONES)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/774 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 1304/2014 en lo que se refiere a la aplicación de la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante-ruido» a los vagones de mercancías existentes. (Modificación de la ETI de RUIDO)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/775 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 que modifica el Reglamento (UE) nº 454/2011 en lo que se refiere a la gestión del cambio. (Modificación de la ETI de Aplicaciones Telemáticas para Pasajeros)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2014/880/UE. (Nuevas especificaciones del RINF)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/778 de la Comisión de 16 de mayo de 2019 que modifica el Reglamento (UE) nº 1305/2014 en lo que se refiere a la gestión del cambio. (Modificación de la ETI de Aplicaciones Telemáticas para Mercancías).
- Reglamento de Ejecución (UE) N o 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) n o 352/2009
- Especificación técnica para el suministro de aparatos de vía de tipo “B1” sobre traviesas de hormigón E.T.S.: 73-019-11-14
- Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS. Versión 01. Abril 2020
- Decreto 29/2016, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación y Señales para las infraestructuras ferroviarias de competencia de la Comunidad Autónoma del País Vasco y encomendadas al ente público «Red Ferroviaria Vasca / Euskal Trenbide Sarea».
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1220/2009, de 17 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión Ministerio de Ciencia y Tecnología «BOE» núm. 224, de 18 de septiembre de 2002 Última modificación: 16 de enero de 2020.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1890/2008: Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07

- 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 (BOE de 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3 IC: rehabilitación de firmes, de la instrucción de carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).
- Orden Circular 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos
- Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco Edición ampliada y revisada. Noviembre 2012.
- Orden ministerial DE 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de carreteras y caminos vecinales
- Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27 de febrero de 1982).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua - Orden Ministerial de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Ministerio de Obras Públicas de 15 de Septiembre de 1986.

Además de las disposiciones que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTG), serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las obras. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- E.H.P.R.E.-72 Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, modificada por Orden de 10 de mayo de 1973.
- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- ANSI-C29.2. Ensayo de aisladores de material cerámico o de vidrio.
- ACI-208-58. Ensayos de la adherencia del hormigón a las piezas de acero galvanizado.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- RENFE Normas y Especificaciones Técnicas de ADIF.
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.

- N.E.L.F. Normas de Ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes.
- ETP “Normas de Pinturas” del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- TDC Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Normativa de referencia de la L.A.C. del 16/05/2000 y sus sucesivas versiones.
- Instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de L.A.C. de la antigua D.M.I.F. de Octubre de 1984.
- Proyecto de catenaria “Tipo RENFE”, aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, de 28 de Diciembre de 1950 y sus modificaciones ulteriores, con todas las normas de cálculo, prescripciones, dimensiones, tipos de equipos, conjuntos y piezas de montaje.
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.
- En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.
- Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1. Definición

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

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

- Control de materias primas (mediante certificados y ensayos a origen).
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación (certificados de fabricante, indicando periodos de garantía y pautas de mantenimiento preventivo incluido).
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

Los ensayos serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra.

1.4.2. Sistema de garantía de calidad

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3. Plan (o Programa) de garantía de calidad

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra en el plazo de un (1) mes desde el Acta de Replanteo un Plan de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas cuyos comentarios y recomendaciones deberán de cumplimentar en un plazo de una semana.

El Plan de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

Organización

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

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

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación permanente y exclusiva a su función.

Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

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

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

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el apartado 1.4.4.

Control de materiales y servicios comprados

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

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

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

Compromiso de mantenimiento preventivo periódico y plazo máximo de parada por revisión o avería, pasado el cual se compromete a la puesta en obra de un nuevo equipo. Caso de no indicarse este plazo se entenderá que es de quince (15) días.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manejo, Almacenamiento y Transporte

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

Procesos especiales

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

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

Inspección de obra por parte del Contratista

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

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

Gestión de la documentación

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

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra, estando siempre una copia a su disposición en cualquier momento de la obra.

1.4.4. Planes específicos de aseguramiento de la calidad: "Planes de Calidad"

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

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

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

- Fabricación y transporte de hormigón, y distancias máximas de bombeo.
- Hormigón Proyectado, con indicación de control de espesores reales, y si tuviesen adición de fibras, control de su incidencia real en obra, no solo sobre artesa ni mucho menos sobre adición en origen.
- Inyecciones.
- Estructuras de hormigón, calidades, tolerancia y medidas correctoras en caso de carencia de calidad o geometría.
- Estructuras metálicas, tratamientos previos, revisión y retoques tras el transporte, características y control de acabados.
- Fabricación piezas prefabricadas, con especial referencia a tolerancias geométricas y calidad de acabados superficiales.
- Transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas.
- Colocación y calidad del hormigón.

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

- Descripción y objeto del Plan.

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

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

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

1.4.5. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

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

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación el Código Estructural, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.4.6. Nivel de control de calidad

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

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre por petición escrita del Director de Obra serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra.

En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

1.4.7. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

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

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

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

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración solo si el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

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

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado, o incluso si es aceptado en casos de menor incidencia, pero no cumplen los Pliegos.

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

1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA RELATIVAS AL CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS

En lo relativo al control ambiental de las obras, el contratista estará en la obligación de cumplir con los requisitos legales derivados de la legislación ambiental vigente en aquellos puntos que afecten a la gestión de la obra.

En particular los **requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos** que se generen en la obra serán: disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg); disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados; gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados; no almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses; etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 952/1997) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (del R.D. 952/1997); llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según R.D. 952/1997), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte; cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor; conservar todos los documentos relacionados con la gestión durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

En cuanto a los **requisitos legales relativos a la legislación de aguas**, el contratista deberá disponer de la correspondiente autorización del vertido en el caso de que se realice algún vertido al medio natural (ríos, arroyos, charcas, mar, o sobre el terreno) y evidenciar el cumplimiento de los requisitos recogidos en la autorización de vertido (instalaciones de depuración, parámetros reguladores, periodicidad de los muestreos, ...); en caso de que se lleven a cabo actuaciones en la “zona de policía” (ocupación de terrenos) el contratista deberá disponer de la correspondiente autorización (autoridad hidráulica correspondiente, costas) y respetar los condicionantes requeridos en dicha autorización; en el caso de que se realicen captaciones de agua (ríos, arroyos, charcas, mar) el contratista dispondrá de la correspondiente autorización para realizar la captación y respetará los condicionantes requeridos en la autorización; en el caso de que se realicen captaciones de aguas subterráneas el contratista dispondrá de la correspondiente autorización (para captaciones de más de 7.000 m3/año) o bien comunicará a la administración competente tal captación (para captaciones de menos de 7.000 m3/año); en el caso de que se realice algún vertido a un colector el contratista dispondrá de la correspondiente autorización por parte del organismo gestor de dicho colector y cumplirá los requisitos recogidos en la autorización.

En cuanto a los **requisitos legales derivados de la legislación de ruidos vigente**, el Contratista deberá cumplir con los límites diurnos y nocturnos de inmisión y/o emisión de ruidos en el ambiente exterior de las obras que marquen las ordenanzas municipales.

En lo referente a los **requisitos relativos a la contaminación atmosférica** el Contratista deberá tener al día las correspondientes ITVs en los plazos establecidos para aquellos vehículos que prestan su servicio en obra, circulan por la vía pública y sobrepasan los 25 Km/h.

Los requisitos legales a cumplir por el Contratista en lo referente al **aceite de los vehículos** serán los siguientes: en el caso de que se almacene aceite usado en la obra, los envases y sus cierres serán los adecuados para el almacenamiento de dicho aceite; los recipientes, o envases que contengan aceites usados, estarán etiquetados de forma clara y legible, y en la etiqueta figurará el código de identificación del aceite usado (R.D. 952/1997), nombre, dirección y teléfono del titular, fecha del envasado final, y la naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (del R.D. 952/1997) y de la forma exigida en el mismo; el Contratista deberá disponer del documento acreditativo de la entrega de aceite realizada a un recogedor autorizado (documento tipo A o B, en función de las cantidades generadas; aparte, y dado que los aceites son residuos peligrosos, deberá cumplir los requisitos relativos a residuos peligrosos (disponer de autorización de productor o pequeño productor, llevar un registro referente a la generación de residuos peligrosos, no almacenar aceite más de 6 meses, etc...)

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el Contratista relativos a los **residuos inertes** (se considera Productor de residuos inertes a toda aquella persona física o jurídica, titular de la actividad que genera residuos sólidos que una vez depositados en vertedero no experimenten transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados residuos tóxicos y peligrosos), el Contratista deberá disponer de un compromiso documental de aceptación (documento de aceptación) por parte del titular de vertedero al que van destinados los residuos en el caso de que se prevea el envío de residuos inertes a vertedero; el Contratista deberá remitir al órgano ambiental del Gobierno Vasco copia del documento de aceptación indicado en el punto anterior; los vehículos utilizados para realizar el transporte de residuos inertes deberán estar inscritos en el registro que el Departamento de Medio Ambiente mantiene al efecto; en el caso de que se lleven a cabo rellenos (alteración morfológica de una zona mediante el vertido y la explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte con un volumen superior a los 5.000 m3) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización administrativa; en el caso de que se lleven a cabo rellenos, estos se realizarán únicamente con: tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierras, etc., rocas procedentes de los anteriores, o áridos.

En cuanto a los **requisitos legales relativos a los residuos sólidos urbanos**, el Contratista se asegurará de que se depositan los residuos asimilables a urbanos en vertederos habilitados para ello, o bien de que se entregan al Ayuntamiento en las condiciones que determinen las correspondientes Ordenanzas Municipales.

En cuanto a los **requisitos legales relativos a los suelos contaminados**, se tendrá tener en cuenta la Ley Autonómica del País Vasco1/2005, Para la Prevención y Corrección de la Contaminación, que en su artículo 10 “Obligación de Informar” dice lo siguiente:

“La detección de indicios de contaminación de un suelo cuando se lleven a cabo operaciones de excavación o movimiento de tierras obligará al responsable directo de tales actuaciones a informar de tal extremo al ayuntamiento correspondiente y al Órgano Ambiental de la Comunidad Autónoma, con el objeto de que éste defina las medidas a adoptar, de conformidad, en su caso, con el apartado sexto del artículo 17”.

La figura de “responsable directo” recae sobre la Dirección de obra.

A parte de los requisitos legales detallados anteriormente, el Contratista estará en la obligación de cumplir con todos aquellos requisitos ambientales derivados del proyecto ya sean medidas preventivas o correctoras, así como con todas aquellas medidas detalladas en el Plan de vigilancia ambiental de la obra (sistemas de limpieza de ruedas y vehículos previos a su salida de la obra principal, sistemas de limpieza de las calles en las zonas de obra en las que no se puede realizar la limpieza de ruedas y vehículos, etc.).

Bilbao, diciembre de 2023

Autor del Proyecto

TYPSA, S.A.

Fdo.: Jesús Munguira Hernando

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 11.390

euskal trenbide sarea

Proyecto constructivo de renovación de vía del tramo Sukarrieta-Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo

Documento nº 3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Diciembre 2023

Índice

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
2. CAPITULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 1
2.1. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES 3
2.1.1. Características generales 3
2.1.2. Origen de los materiales 3
2.1.3. Clasificación de los materiales 3
2.1.4. Control de Calidad 4
2.2. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 4
2.2.1. Material procedente de la excavación 4
2.2.2. Material seleccionado procedente de la excavación 4
2.2.3. Material de préstamo o cantera 4
2.2.4. Control de Calidad 5
2.3. MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS . 5
2.3.1. Definición 5
2.3.2. Características 5
2.3.3. Control de Calidad 6
2.4. MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES 6
2.4.1. Definición 6
2.4.2. Características 6
2.4.3. Control de calidad 8
2.5. TUBERÍAS Y ACCESORIOS 8
2.5.1. Tuberías de PVC 8
2.5.2. Tuberías de Polietileno 9
2.6. REJILLA DE FUNDICIÓN 9
2.6.1. Definición 9
2.6.2. Características técnicas 10
2.6.3. Control de calidad 10
2.7. ALAMBRES Y CABLES 11
2.7.1. Definición 11
2.7.2. Características técnicas 11
2.7.3. Control de recepción 11

2.8. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS 11
2.8.1. Acero en armaduras 11
2.8.2. Mallas electrosoldadas 12
2.9. HORMIGONES 12
2.9.1. Áridos para Hormigones 12
2.9.2. Cementos 16
2.9.3. Agua 19
2.9.4. Hormigones 20
2.10. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI 23
2.10.1. Definición 23
2.10.2. Características técnicas 24
2.10.3. Control de recepción 25
2.11. AGUAS 25
2.11.1. Definición 25
2.11.2. Características técnicas 25
2.11.3. Control de calidad 26
2.12. ENCOFRADOS 27
2.12.1. Definición 27
2.12.2. Tipos y características 27
2.12.3. Control de calidad 28
2.13. BULONES 28
2.13.1. Definición 28
2.13.2. Características 28
2.13.3. Control de recepción 29
2.14. ESCOLLERA 29
2.14.1. Definición 29
2.14.2. Características técnicas 29
2.14.3. Control de recepción 29
2.15. MALLAS PARA PROTECCIÓN DE TALUDES 29
2.15.1. Definición y clasificación 29
2.15.2. Características técnicas 30
2.15.3. Control de recepción 30
2.16. GEOTEXTILES 30
2.16.1. Definición 30
2.16.2. Características técnicas 31
2.16.3. Control de calidad 31
2.17. MATERIALES PARA FIRMES 32

2.17.1. Materiales para base de zahorra artificial 32
2.18. SUPERESTRUCTURA DE VÍA 33
2.18.1. Carriles 33
2.18.2. Traviesas 34
2.18.3. Balasto y subbalasto 34
2.18.4. Piquetes. 34
2.18.5. Pavimentos de pavimentos de caucho para superficie de rodadura de pasos a nivel .. 34
2.19. SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA 35
2.19.1. Nodos de comunicación 35
2.19.2. Cables y empalmes 35
2.19.3. Obra civil 38
2.20. CERRAMIENTO METÁLICO 41
2.20.1. Definición 41
2.20.2. Características técnicas 41
2.20.3. Control de recepción 42
2.21. CHAPA Y TUBO METÁLICO PARA CARPINTERÍA 42
2.22. TIERRA VEGETAL 42
2.22.1. Definición 42
2.22.2. Características técnicas 43
2.22.3. Control de calidad 44
2.23. OTROS MATERIALES 44
2.24. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES 44
2.24.1. Materiales colocados en Obra (o semielaborados) 44
2.24.2. Materiales acopiados 44

CAPITULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Pliego de prescripciones técnicas particulares

Materiales suministrados por el Contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que, de manera explícita en el presente Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

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

Materiales suministrados por la Administración

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los restantes documentos contractuales indicarán la clase y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Administración, así como las condiciones de dicho suministro.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de estos, será el propio Contratista.

Yacimientos y canteras

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

En lo que respecta al transporte a obra el precio de la unidad de obra incluye el transporte del material de cualquier procedencia y cualquiera que sea la distancia a su punto de empleo en obra.

Calidad de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 2 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

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

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

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la dirección de Obra.

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

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

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

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra, sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material al que puedan sustituir.

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

2.1. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

2.1.1. Características generales

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

2.1.2. Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra y de las canteras designadas en dentro del proyecto. En todos los casos los materiales deberán ser objeto de ensayos de identificación y de aceptación periódicos.

2.1.3. Clasificación de los materiales

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

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

Suelos inadecuados. Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

Suelos 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.>(0,6LL-9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.450 Kg/dm³).

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

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

Suelos 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 (35%) en peso.

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

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor 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%).

- **Cimiento**

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3), en carreteras, e igual o superior a cinco (CBR > 5) en rellenos ferroviarios.

- **Núcleo**

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3) , en carreteras, e igual o superior a cinco (CBR > 5) en rellenos ferroviarios.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor esta desaconsejada y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de Referencia.
- En las zonas de cimiento y núcleo y espaldones al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor de Referencia.

2.1.4. Control de Calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente 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.

2.2. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

2.2.1. Material procedente de la excavación

2.2.1.1. Definición

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, pozos y cimientos, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.2.1.2. Características

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos tolerables del presente Pliego.

2.2.2. Material seleccionado procedente de la excavación

2.2.2.1. Definición

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, pozos y cimientos en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones.

Estos materiales deberán reunir como mínimo las características correspondientes a los suelos tolerables del presente Pliego.

2.2.3. Material de préstamo o cantera

2.2.3.1. Definición

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas, pozos y cimientos que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación.

2.2.3.2. Características

El material de préstamo o cantera deberá reunir como mínimo las características exigidas para el material seleccionado de la excavación las cuales quedan reflejadas en el presente Pliego.

2.2.4. Control de Calidad

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos indicados 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 500 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 de este.

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría se ajustan a lo referido en este Pliego mediante la realización de los ensayos correspondientes, efectuados con la siguiente periodicidad:

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

2.3. MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

2.3.1. Definición

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

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

2.3.2. Características

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal de tubería (mm)	Tamaño máximo de partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10 - 14	Árido de 10 y 14 mm o Granulometría 14-5 mm

Diámetro nominal de tubería (mm)	Tamaño máximo de partícula (mm)	Material granular a emplear
200<ø<300	20	Árido de 10, 14 o 20 mm o Granulometría 14-5 o 20-5 mm
300<ø<500	20	Árido de 14 o 20 mm o Granulometría 14-5 o 20-5 mm
500<ø	40	Árido de 14, 20 o 40 mm o Granulometría 14-5,20-5 o 40-5 mm

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

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

2.3.3. Control de Calidad

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

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

2.4. MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES

2.4.1. Definición

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

a) Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

b) Aquellas que, colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

Se incluyen además dentro de este artículo los materiales empleados en lechos de frenado, así como los empleados en soleras de obras de fábrica.

2.4.2. Características

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo Fx el tamaño superior al de x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al de x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \text{ (a)}$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \text{ (b)}$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} < 25 \text{ (c)}$$

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

F15 < 0,1 mm

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{\text{diámetro del orificio}} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{\text{anchura de la junta}} > 1{,}2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}\text{del arido del tubo}} > 0{,}2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{\text{diámetro del mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente a la curva granulométrica de la fracción de este inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos, con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, lo siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F15 < 0{,}4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm)

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$$

Coeficiente de uniformidad

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40) Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.4.3. Control de calidad

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Capítulo 1.4 Garantía y Control de Calidad de las Obras del presente pliego, rechazando los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Se realizarán ensayos de granulometría, equivalente de arena y desgaste de Los Ángeles sobre una muestra representativa, como mínimo antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

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

2.5. Tuberías y accesorios

2.5.1. Tuberías de PVC

2.5.1.1. Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión nominal de 6 Atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPVC para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o cinta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPVC para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".

- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPVC para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

2.5.1.2. Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es del 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de arrugamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio , pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente El, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

El = 5.000 S3

siendo S el espesor del tubo en cm.

2.5.2. Tuberías de Polietileno

2.5.2.1. Condiciones generales

Se utilizarán las tuberías para una presión nominal de 6 atmósferas como mínimo en todos los casos.

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

a) Conducciones con presión

- UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".
- UNE 53.394 "Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión".

b) Conducciones sin presión

- UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo".

2.6. REJILLA DE FUNDICIÓN

2.6.1. Definición

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

2.6.2. Características técnicas

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
De 0º a 45º Y De 135º a 180º	≤ 32	≤ 170
De 45º a 135º	20 a 42 *	sin límite
* Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

2.6.3. Control de calidad

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo 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:

a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).

b) La clase correspondiente (por ejemplo, D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo, D400 - E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) 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.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.7. ALAMBRES Y CABLES

2.7.1. Definición

Se denominan alambres los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón.

A los conjuntos formados por varios alambres más o menos agrupados alrededor de un alambre o conjunto central se les denomina cables, torzales o cordones, en función de la agrupación de estos alambres, según las definiciones de los artículos 244, 245 y 246 del PG-3/75.

2.7.2. Características técnicas

Las características mínimas que deben cumplir estos materiales serán las indicadas en los mencionados artículos del PG-3/75 o en la correspondiente Documentación Técnica de Proyecto.

2.7.3. Control de recepción

Cada rollo de material recepcionado en obra deberá estar identificado por medio de una tarjeta o procedimiento análogo, en la que figure: la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal del alambre o cable y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

2.8. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS

2.8.1. Acero en armaduras

2.8.1.1. Clasificación y características

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

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 34 del Código Estructural y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja"

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

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, el Código Estructural y las Normas UNE.

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

2.8.1.2. Control de calidad

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

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 estos se someterán al Director de la Obra 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 del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

2.8.2. Mallas electrosoldadas

2.8.2.1. Definición

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez, lisos o corrugados.

2.8.2.2. Características técnicas

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36.092 y lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

2.8.2.3. Control de recepción

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas 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.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en el Código Estructural. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra

Además de lo comentado, la Dirección de Obra, basándose en la Norma UNE 36.092, determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características exigibles a este material.

2.9. HORMIGONES

2.9.1. Áridos para Hormigones

2.9.1.1. Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en el Código.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

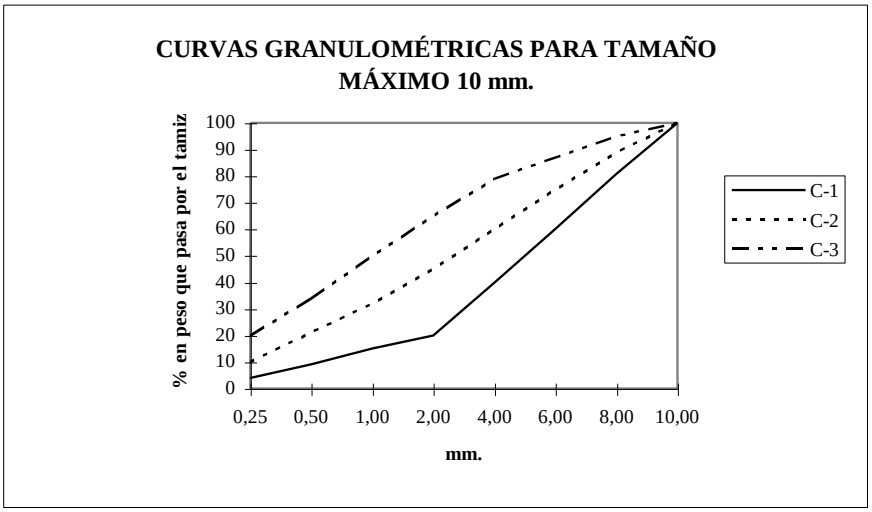
Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

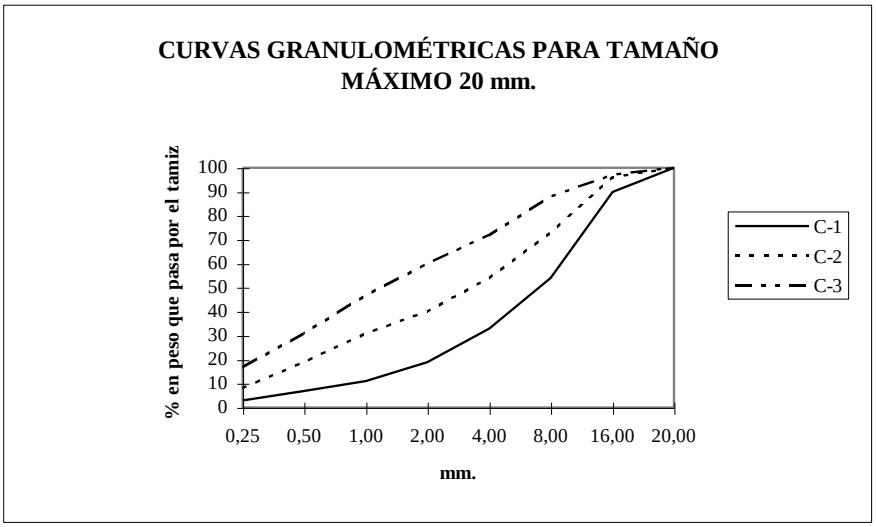
En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será superior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen.

La granulometría de los áridos para los distintos hormigones se ajustará a los husos definidos. Para áridos con tamaño máximo diferente se obtendrá el huso granulométrico mediante interpolación.

Se comprobará mediante ensayos previos que los áridos se ajustan a la curva exigida, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se realizarán por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con la NTL-150.





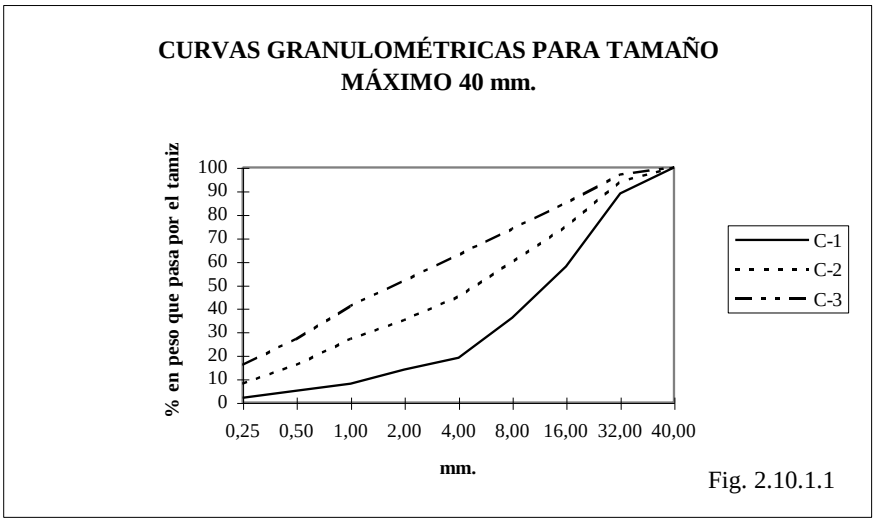


Fig. 2.10.1.1

Fig. 2.10.1.1

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el Código Estructural y en sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el Código Estructural y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios.

Para todos los hormigones se podrán emplear áridos procedentes de piedra caliza machacada y clasificada o áridos procedentes de graveras de río, limpios y clasificados.

En los revestimientos que queden a la vista, sólo se admitirán áridos debidamente lavados y clasificados, con tamaño máximo 20 mm.

2.9.1.2. Arena

Definición:

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

Clasificación:

Las arenas se clasificarán en :

- arena gruesa: de 5 a 1,25 mm
- arena fina: de 1,25 a 0 mm

La proporción de la mezcla de estas arenas la fijará la Dirección de Obra.

Características:

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

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

En determinados casos autorizados por la Dirección de Obra, podrá utilizarse un solo tipo de arena que cumpla las siguientes características: el sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0).y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menos de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 933-8.2000 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.9.1.3. Árido grueso

Definición:

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

Características:

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

2.9.1.4. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los materiales procedentes de la excavación no podrán utilizarse como áridos para hormigones.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de estos.
- Al variarlas condiciones de suministro.

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

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

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

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

- Un ensayo de contenido de humedad.

c) Una vez cada dos (2) meses.

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

d) Una vez cada seis (6) meses.

- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT T-149) únicamente para hormigones con árido anti abrasivo.

2.9.2. Cementos

2.9.2.1. Definición

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

2.9.2.2. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08) y en el Código Estructural, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.9.2.3. Tipos de cemento

Los cementos para los hormigones a emplear en revestimientos arquitectónicos serán de reducido calor de hidratación, preferentemente del tipo I/35 BC. La utilización de otros tipos de cemento deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Queda explícitamente prohibido el empleo de cementos tipo III (de horno alto), tipo V (mixtos) y tipo VI (aluminosos) en estos hormigones.

En revestimientos no arquitectónicos podrán usarse otros cementos, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para los hormigones proyectados que forman parte de los sostenimientos provisionales de túneles se deben emplear los tipos de cemento resistentes al agua del mar (MR).

Todos los cementos para hormigones que no sean para cimentaciones serán cementos resistentes al agua de mar, tal y como se definen en el Pliego RC-08. Deberán cumplir la Norma UNE 80303-2:2001.

Todos los suministros de cemento deberán provenir de una única fábrica para cada tipo de cemento, siempre y cuando ésta sea capaz, a juicio de la Dirección de Obra, de mantener la uniformidad de las características del cemento suministrado durante toda la duración de la obra.

En este sentido el Contratista presentará un plan de suministro debidamente contrastado para conseguir la máxima uniformidad en las propiedades del cemento que se utilizará en la fabricación de hormigones vistos arquitectónicos, plan que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

2.9.2.4. Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá ésta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En el caso de que los hormigones provengan de centrales de hormigonado estas deberán cumplir las especificaciones descritas en el presente pliego.

2.9.2.5. Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del cemento.
- Restricciones de empleo en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una Hoja de Características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

2.9.2.6. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado.
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en este pliego.
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en este pliego.

b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

- Un ensayo de finura de molido.
- Un ensayo de peso específico real.
- Una determinación de principio y fin de fraguado.
- Un ensayo de expansión en autoclave.
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
- Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

c) En el caso de que los hormigones sean suministrados por planta, los cementos serán analizados previamente en la planta suministradora con la misma periodicidad y características indicadas en los párrafos anteriores. No se admitirá en obra ningún hormigón si no se dispone previamente de los ensayos fijados en este pliego para todos sus materiales (cemento, áridos, agua y aditivos).

2.9.3. Agua

2.9.3.1. Características

Cumplirá lo prescrito en el Código Estructural.

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

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas de cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Con cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.). para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 gr/l.) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados, y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

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

2.9.3.2. Empleo de agua caliente

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

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

2.9.3.3. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en el Código Estructural.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

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

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan de salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.9.4. Hormigones

2.9.4.1. Definición

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

2.9.4.2. Clasificación y características

Los hormigones a utilizar en obra serán como mínimo los siguientes:

▪ Hormigones de limpieza	HL-200/SPBFL/20/X0
▪ Hormigones en relleno de zanjas, cimentaciones postes de Vallado, arquetas in situ y formación de cunetas y tapas de hormigón	HM-20/SPBFL/20/X0
▪ Cimentaciones postes hm/km o de cambio de rasante	HA/HP-25
▪ Hormigón cubrición caño	HA/HP-30
▪ Hormigón proyectado	HMP/30

Con independencia de los hormigones establecidos en el proyecto, el Director de Obra podrá modificar los mismos si así lo estima conveniente.

2.9.4.3. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los valores citados en el Código Estructural.

La especificación final y el diseño de la mezcla de los distintos hormigones pueden determinarse una vez que el Contratista haya llevado a cabo pruebas a pie de obra y el Director de Obra dé permiso por escrito. Estas pruebas deberán comenzarse con al menos noventa (90) días de antelación respecto de la fecha prevista para el comienzo del hormigonado real de la obra y deberán haber alcanzado la aprobación de la Dirección de Obra al menos siete (7) días antes de dicha fecha. En todo caso se cumplirán las especificaciones del Código Estructural.

El tamaño máximo de árido a emplear en los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas será de diez (10) mm.

En los hormigones para revestimientos arquitectónicos, además de los requerimientos de resistencia, docilidad, compacidad, etc., exigible a todos los hormigones, se cumplirán las condiciones de calidad de acabado, textura, color, uniformidad y ausencia de cualquier grieta de anchura superior a una décima (0,1) de milímetro.

2.9.4.4. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto con las limitaciones del Pliego.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300 a 83304. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo FCK el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media FMC necesaria en laboratorio
Medias	fcm - 1,50 FCK + 20 kp/cm²
Buenas	fcm - 1,35 FCK + 15 kp/cm²
Muy buenas	fcm - 1,20 FCK + 10 kp/cm²

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

De cada dosificación se realizarán los ensayos previos definidos en el Código Estructural. Se fabricarán al menos cuatro (4) amasadas, en cada una de las cuales se tomarán al menos nueve (9) probetas. De ellas se ensayarán tres (3) a las treinta y seis (36) horas de la fabricación, tres (3) a los veintiocho (28) días y las otras tres (3) a los noventa (90) días.

Se ensayarán tantas dosificaciones como sean necesarias si no se cumplen las condiciones de resistencia a corto plazo (para lograr el desencofrado a las 36 horas) o a medio y largo plazo, así como las demás señaladas en cuanto a acabados.

Las resistencias a alcanzar son las especificadas en los Planos para cada tipo de hormigón.

En el hormigón visto arquitectónico se podrán exigir resistencias mayores para asegurar la calidad de acabado según se indica en el presente Pliego.

2.9.4.5. Consistencia

La consistencia de los hormigones a emplear en los distintos elementos se fijará en el Pliego o en su defecto por la Dirección de Obra y como norma general, a la llegada a obra el asiento medido en el cono de Abrams será de 2-4 cm con una tolerancia de □1 cm.

En los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas se usarán superplastificantes, de forma que, en el momento de la colocación del hormigón, el asiento medido en el cono de Abrams sea no inferior a veinte (20) cm.

La Dirección de Obra podrá modificar estas condiciones de acuerdo con los ensayos y con los resultados que se obtengan durante la ejecución de la obra.

2.9.4.6. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán al Código Estructural.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado .
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo de árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Procedencia y cantidad de cenizas si las hubiese.
- Consistencia y relación agua cemento máxima.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

2.9.4.7. Control de Calidad

Resistencia del Hormigón

a) Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por el Código Estructural.

b) Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por el Código Estructural.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83.313/90 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinticuatro (24) metros cúbicos o fracción.

Relación agua/cemento

a) Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Una vez cada 25 m³

Permeabilidad

b) Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

c) Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

- Una vez cada 500 m³
- Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

Absorción

d) Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

e) Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

- Una vez cada 500 m³
- Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

2.10. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

2.10.1. Definición

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

2.10.2. Características técnicas

2.10.2.1. Áridos

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

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

2.10.2.2. Resinas epoxi

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

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

2.10.2.3. Tipo de formulación

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

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

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

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

2.10.2.4. Almacenaje y preparación

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

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

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

2.10.2.5. Dosificación

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

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

2.10.2.6. Fabricación

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

2.10.3. Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

2.11. AGUAS

2.11.1. Definición

Agua para morteros y hormigones

Cumplirá lo prescrito por el Artículo 29 del Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

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

Agua potable

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

2.11.2. Características técnicas

Agua para morteros y hormigones

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).

- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

- Contenido en sulfatos, expresados en SO4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).

- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (6 gr/l) equivalentes a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.

- Estar exentas de hidratos de carbono.

- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 29 del Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el Artículo 280 del PG-3/75.

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

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

Agua potable

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.

- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.

- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.

- El contenido en sulfatos (SO4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.

- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

2.11.3. Control de calidad

Agua para morteros y hormigones

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EH-98.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234/71).

- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).

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

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 56.4.5 del Código Estructural y sus comentarios.

Agua potable

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

2.12. ENCOFRADOS

2.12.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

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

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas.
- Apuntalamiento del encofrado.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

2.12.2. Tipos y características

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

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades

Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm)

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados antes de cada empleo.

2.12.2.1. De madera

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

2.12.2.2. Metálicos

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

2.12.2.3. Deslizantes

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

2.12.3. Control de calidad

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado

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

2.13. BULONES

2.13.1. Definición

Se definen dentro de este Artículo todos los materiales que componen la unidad de bulón.

Se denomina bulón a una pieza de longitud variable introducida dentro de una perforación a cuyas paredes sujeta mecánicamente y que asoma en superficie donde está sujeto con una placa. Su uso en obra se generaliza para la estabilización de taludes y paredes.

2.13.2. Características

Se emplearán redondos de acero de alta adherencia de cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 kg/cm2) de límite elástico, con diámetros de veinticinco (25 mm), treinta y dos (32 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Las barras de longitud expresada en los Planos o determinada por la Dirección de Obra serán roscadas en su extremo con una longitud no inferior a veinticinco centímetros (25 cm) con una rosca tipo withorth.

La resistencia a compresión de la resina endurecida será superior a 1.000 kg/cm2.

Los componentes de los cartuchos de resina que se utilicen no podrán ser atacados por el agua corriente o salina, álcalis débiles, disolventes asfálticos, azúcares, sales, etc., pudiendo utilizarse incluso a temperaturas bajo cero o bajo el agua.

Las características de estos cartuchos permitirán su almacenamiento durante el tiempo que sea necesario hasta su uso, pudiendo soportar durante este tiempo temperaturas que no superen los 30 ºC.

La placa de reparto será como mínimo de acero de 15 centímetros de lado y 10 milímetros de espesor.

Cuando la inclinación del bulón sea inferior a 12º, esta placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

La tuerca roscada será de acero con seis caras de 25 mm de espesor.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será M-450 y tendrá forma tronco - piramidal, con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del bulón y separada del plano del talud una distancia superior a 10 centímetros.

El mortero de protección de la zona libre de anclaje se inyectará en forma de lechada con una relación, en peso, agua/cemento igual a 2.

2.13.3. Control de recepción

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características mecánicas exigidas.

Las barras de acero, placas de apoyo, resinas, etc. se ensayarán y recepcionarán de acuerdo con los correspondientes Artículos del presente Pliego.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

2.14. ESCOLLERA

2.14.1. Definición

Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes echadas unas sobre otras.

2.14.2. Características técnicas

La piedra para escolleras será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será al menos, de dos con cuatro (2,4) toneladas por metro cúbico y su resistencia en probeta cúbica de quince (15) centímetros de lado, no inferior a trescientos (300) kilopondios por centímetro cuadrado.

En escolleras el porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños menores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco (65) centímetros será menor del veinte por ciento (20%).

2.14.3. Control de recepción

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

2.15. MALLAS PARA PROTECCIÓN DE TALUDES

2.15.1. Definición y clasificación

Las mallas son unas alfombras más o menos flexibles y abiertas, para protección de taludes, que controlan la erosión protegiendo la capa superior del terreno y estimulan el crecimiento de las plantas.

Estas estructuras impiden que el suelo, las semillas y las plantas pequeñas sean arrastrados por el aire o por el agua, además proporcionan protección inmediata a temperaturas y la insolación excesiva y también rompen el impacto de las gotas de agua en la superficie del suelo, ralentizan la evaporación, retienen humedad restituyéndola lentamente, en el caso de las biodegradables, y suprimen o limitan el arrastre de las partículas del suelo.

Las mallas son estructuras bi o tridimensionales no biodegradables, generalmente de poliamida, propileno o nylon muy flexible con un alto porcentaje de espacios abiertos.

En el caso de las tridimensionales, los filamentos se sueldan entre sí en los puntos de cruce para formar una estructura abierta robusta, aunque flexible de espesor variable.

Las grapas y piquetes tienen la función sujetar las mallas, redes o esteras y son elementos punzantes de hierro o madera.

2.15.2. Características técnicas

Los materiales a utilizar en las mallas bidimensionales deben reunir las siguientes características:

- La malla debe ser plana menor de 5 mm.
- Apertura de la malla de 5 a 40 mm.

Los materiales a utilizar en las mallas tridimensionales deben reunir las siguientes características:

- La malla debe ser de 5 a 30 mm de espesor.
- La malla debe ser de hilos enmarañados, estirados superpuestos en varias capas y soldados en sus puntos de contacto.

Ambos tipos de malla deben cumplir:

- El hilo puede ser rugoso o no por una o ambas caras.
- Densidad del polímero > 700 Kg./m3. Resistencia a la tracción: > 1 KN./m.
- Alargamiento a carga máxima >30%.
- Punto de fusión > 150 ºC.
- No contaminante ni tóxico ni alterable por roedores.
- Resistencia alta a los agentes atmosféricos, químicos y radiación UV.
- Resistencia a la temperatura de 15 ºC a +100 ºC.
- Baja inflamabilidad.

2.15.3. Control de recepción

Las mallas y redes irán dotadas de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas. En caso de duda la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos.

2.16. GEOTEXTILES

2.16.1. Definición

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje (gr/m²) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m² ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

2.16.2. Características técnicas

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros P85/D85 $\leq$ 1-2 (siendo P85 el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D85 el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química.

2.16.3. Control de calidad

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

. Resistencia a tracción (DIN 53.857) $\geq$ 400 N/5 cm.

. Elongación a rotura (DIN 53.857) > 30%.

. Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857) > 1.500 N/5 cm.

. "Grab Test" (DIN 53.858).

. Resistencia al desgarro (ASTM D1117) > 400 N.

. Permeabilidad al agua K > 10-4.

DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

2.17. MATERIALES PARA FIRMES

2.17.1. Materiales para base de zahorra artificial

2.17.1.1. Definición y condiciones generales

Formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

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

- Composición granulométrica

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 reseñados en el Cuadro siguiente:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,40	8-20	8-22
0,080	0-10	0-10

- Forma

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

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será “no plástico”, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

2.18. Superestructura de vía

Los materiales de armamento (carriles, cupones, traviesas y aparatos de vía) que se coloquen para la situación final serán nuevos y con las características que se detallan a continuación.

Para las situaciones provisionales de vía se utilizarán materiales de 2º uso que procederán de levantes de la vía existente o de material acopiado por ETS.

En cuanto al balasto se procederá de la misma manera. En el caso de utilizar balasto procedente de la vía existente se seleccionarán los usos granulométricos aptos para su colocación. Además, deberá estar limpio y sin impurezas.

Todos los materiales deberán ser recepcionados por el Director de Obra, quedando a su criterio el rechazo de estos.

2.18.1. Carriles

Los carriles serán nuevos del tipo UIC-54 Naturalmente Duro y tendrán las siguientes características:

54 Kg de peso por metro lineal de carril. Grado de dureza R260.

2.18.1.1. Fabricación

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra la razón social de la fábrica en que se han de laminar los carriles y avisará por escrito, con una anticipación mínima de siete (7) días, sobre la fecha en que se haya de comenzar la operación de laminado, con objeto de que puedan ser presenciadas todas las operaciones de fabricación. El material laminado sin el cumplimiento de este requisito podrá ser rehusado.

2.18.1.2. Obtención del acero

Se admitirá cualquiera de los métodos Bessemer, Martín Siemens, LD o eléctrico, siempre que se empleen las disposiciones más perfeccionadas entre las conocidas y sancionadas por la práctica, para cada uno de ellos, con el fin de producir aceros de primera calidad, de grano fino y compacto y de gran homogeneidad. La composición del acero se ajustará a la norma UNE 25.122, acero normal.

2.18.1.3. Longitud de los carriles

Se fabricarán los carriles de las longitudes señaladas en los dibujos enviados con el pedido.

La longitud exacta de los carriles se obtendrá por fresado de su extremo, quitándose con lima o cortafrío las rebabas que puedan producirse, que nunca se aplastarán con el martillo.

La longitud del carril tipo se considera medida a la temperatura de quince (15) grados centígrados.

Los carriles empleados en este proyecto tendrán una longitud de 36 metros, salvo que el Director de la obra admita, por escrito, otra longitud.

Las restantes características de la fabricación de los carriles y aparatos de la vía, composición química, condiciones de lingotes, laminación, marcas, taladrado, dimensiones, tolerancias, análisis, ensayos, etc., serán las indicadas por ETS en la recepción de los carriles, aparatos y material accesorio con destino a sus vías.

2.18.1.4. Soldadura de carriles

Los materiales empleados, si se procediera a la soldadura de carriles, serán, en cantidad y calidad, los indicados por las Normas ETS para estas operaciones, sometiéndose los carriles, una vez soldados, a todas las pruebas y ensayos necesarios para comprobar la eficacia de las uniones, resistencia, etc.

2.18.1.5. Recepciones provisional y definitiva

La recepción efectuada en la fábrica es sólo provisional; la definitiva tendrá lugar seis (6) años después de la fecha de fabricación de los carriles.

Los carriles que durante el plazo mencionado se inutilicen como consecuencia de algún vicio de fabricación o presenten desgastes anormales, serán devueltos a la fábrica y reemplazados por otros nuevos que cumplan, asimismo, las condiciones de este Pliego. Estos carriles sustituidos por el fabricante no estarán sujetos a plazo de garantía.

Todos los gastos que se originen en la preparación, confección y ejecución de los ensayos, son de cuenta del Contratista.

2.18.2. Traviesas

Las traviesas serán de las características, material y dimensiones que se expresan en los Planos y/o Cuadros de Precios de este Proyecto.

Se aplicará lo establecido en este pliego para elementos prefabricados.

2.18.3. Balasto y subbalasto

El balasto y el subbalasto a utilizar cumplirá la “Orden Ministerial ORDEN FOM/1269/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos: 6.–Balasto y 7.–Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF)”.

2.18.4. Piquetes.

Serán prefabricados, armados y como mínimo de HA-25. Deberán ir pintados con pintura plástica.

Se aplicará lo establecido en el presente pliego para elementos prefabricados.

Tanto los materiales como los acabados se realizarán según las especificaciones de ETS.

2.18.5. Pavimentos de pavimentos de caucho para superficie de rodadura de pasos a nivel

Se cumplirá en su totalidad la especificación técnica de ADIF **ET 03.365.556.4 “3.9.5. Pavimentos de pavimentos de caucho para superficie de rodadura de pasos a nivel” (1ª edición: enero 2017)**

2.19. SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

2.19.1. Nodos de comunicación

Conexionado de un cable multifibra de fibra óptica multimodo de 64 fibras ópticas

Suministro, instalación, conexión, puesta en servicio y certificación, de los diferentes elementos de conexionado de un cable multifibra de fibra óptica multimodo de 64 fibras ópticas a instalar en armario de cuarto de comunicaciones. Incluye las soldaduras y fusiones, pig-tails, adaptadores pasamuros, módulos de soldadura y módulos de conexionado (repartidores) , así como las pruebas de certificación de los enlaces (medida de potencia y reflectometría). Completamente instalado y en funcionamiento.

Suministro e instalación de cable de 64 fibras ópticas

Suministro e instalación de cable de 64 fibras ópticas monomodo 10/125. A instalar en cualquier tipo de bandeja, bajo tubos, canalización, etc. El cable será tipo PKP según las especificaciones indicadas en la memoria y pliego de condiciones. Completamente instalado y probado. Incluye parte proporcional de empalmes.

Caja de empalmes estanca

Suministro y colocación de caja de empalmes estanca con capacidad de hasta 128 fibras ópticas.

Replanteo radioeléctrico

Replanteo radioeléctrico del trayecto con documentación según especificaciones de ETS.

2.19.2. Cables y empalmes

2.19.2.1. Empalme de 1 cuadrete

a. Definición

Esta unidad incluye un conjunto de empalme termorretráctil textil relleno para cables de los conductores indicados en el epígrafe.

Los materiales necesarios para esta clase de empalmes se suministran según la siguiente relación de materiales:

- Manguito exterior: lámina termorretractable de poliofina modificada por irradiación con pintura termocrómica en su exterior y con adhesivo termoactivo en su parte interior.
- Manguito metálico exterior.
- Tira autoadhesiva de aluminio.
- Cinta autoadhesiva de aluminio.
- Cremalleras: pletinas metálicas inoxidables y perforadas para cerrar el manguito exterior.
- Clip de retención de cremalleras.
- Clip de desviación.
- Cinta resistente al calor.
- Cinta abrasiva.
- Desecante.
- Cinta de polietileno transparente.
- Servilleta limpiadora.

- Cablecillo para continuidad de pantalla o armaduras.
- Las operaciones a seguir para la realización del empalme son las siguientes:
- Solapado de cables.
- Preparación de cubiertas.
- Colocación de los cablecillos de continuidad de armadura y pantalla.
- Colocación del desecante y vendado del empalme.
- Colocación del manguito exterior.
- Adaptación del manguito exterior hasta conseguir el cambio de coloración de verde a negro

b. Control de calidad

Todos los empalmes a utilizar para los cables de instalaciones de seguridad deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas NRS-704 y NRS-705, en lo referente tanto a las características técnicas, mecánicas y eléctricas, como a los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

2.19.2.2. Empalme de 3 cuadretes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.1

2.19.2.3. Empalme 5 cuadretes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.1

2.19.2.4. Empalme de 7 cuadretes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.1

2.19.2.5. Empalme de 10 cuadretes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.1

2.19.2.6. Empalme de 14 cuadretes

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.1

2.19.2.7. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 1x4x1,3mm de diámetro EAPSP

a. Definición

La unidad comprende los materiales siguientes.

- 1 ml de cable indicado en el epígrafe.

b. Características

La conexión entre los receptores y transmisores de los circuitos de vía sin juntas, y sus respectivas unidades de sintonía se realizarán mediante cables de 1 cuadrete trenzado y apantallado. El cable de 1 cuadrete estará formado por cuatro conductores centrales trenzados de uno o varios hilos de cobre, cada uno de ellos con un diámetro de 1,3 mm y con una capa de 0,6 mm de espesor de material aislante EPR (Etileno Propileno), una pantalla formada por una cinta de aluminio de espesor adecuado recubierta de una capa aislante, que ofrezca un recubrimiento del 100% y una capa de PVC de 1,3 mm de propiedades antipropagación de llama. Con objeto de poder conectar correctamente la pantalla cuando sea requerido, a ésta deberá ir asociado un conductor en contacto con la cinta de aluminio con una sección mínima de 1 mm².

El cable, pues, será no propagador de llama y de baja emisión de humos.

No deberá ser afectado por las siguientes impurezas de la atmósfera: Polvo, polvo de hierro, cobre o carbón, aceite, vapor de aceite, lubricantes, ozono. Tampoco deberá ser afectado por atmósfera salina.

Características eléctricas del par:

- o Frecuencia: 10 kHz
- o R:16,3 ± 10% Ω/km
- o L: 0,64 ± 10% mH/km
- o C: 0,10 ± 10% µF/km

El tipo de la cubierta del cable será EAPSP sin relleno.

2.19.2.8. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 3x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.9. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 5x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.10. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 7x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.11. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 10x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.12. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 14x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.13. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 19x4x1,3mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.14. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 3x4x0,9mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.15. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado de 10x4x0,9mm de diámetro EAPSP

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.11.2.7

2.19.2.16. Suministro y montaje en canalización o canaleta de cable armado 2x35mm de diámetro, Al RRFV

- **Suministro y montaje en canaleta de cable de red UTP**

2.26.11.17.1. Definición

La unidad comprende los materiales siguientes.

o 1 ml de cable indicado en el epígrafe.

2.26.11.18. Cata para localización de cableado subterráneo

a. Definición

La presente unidad incluye la realización de catas para la localización del cableado existente actualmente en los trayectos con objeto de su detección para el corte y empalme del cableado actual con el nuevo cableado tendido.

2.19.3. Obra civil

2.19.3.1. Canalización hormigonada 4 conductos en cualquier terreno

a. Definición

La unidad comprende 4 tubos de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

b. Características

Los tubos de PVC serán rígidos de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo, el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR
Peso específico	g/cm³	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 kg	ºC	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm³	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm	30.000
Coeficiente de dilatación lineal	mm/m/ºC	0,07 ±0,01
Conductividad calorífica	Kcal/m/h/ºC	0,14 ±0.02
Rigidez dieléctrica	kV/mm	40 ±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30o a +100o C.

2.19.3.2. Canalización hormigonada 4 conductos bajo vías

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.26.12.1

a. Definición

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto, en estos casos se procederá a cementar la conducción de forma que quede protegida adecuadamente. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm.

b. Características

Será de aplicación lo indicado en el apartado 2.26.12.1

2.19.3.3. Arqueta de registro mediana

a. Definición

Se definen como arquetas y cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada y que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de estos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos.

b. Características

Tipos de arquetas y cámaras de registros. Características

Las formas y dimensiones de las cámaras y arquetas de registro serán las indicadas en los planos del Proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes.
- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

El hormigón se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado P-350 en el Pliego General de Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial, publicado en el BOE Nº 293 de 7 de diciembre de 1973. Decreto 3062/1973 de la Presidencia del Gobierno, Decreto 387/1977 de 18 de Febrero de 1977, sobre conglomerados hidráulicos, prorroga la vigencia del Pliego General de . Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial.

- El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro y alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70 ºC. Deberá comprobarse con anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.
- Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas.
- El agua a satisfacer en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas.
- Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que las sustancias agregadas producen los efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, según consta en el art. 8 de la misma orden anteriormente citada.
- La cantidad del cemento P.350 por m³ de hormigón se fija en 250 kg y 0,47 m³ de arena. La cantidad de agua empleada por m³ no será mayor de 205 kg.

- El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerantes.

- Durante el período de fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad de este. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

- Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

- No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

- La parte vista de las arquetas será enfoscado en fino y las aristas deben ser redondeadas según los dibujos.

- Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregables por el agua.

- Las varillas de hierro destinadas al armado del hormigón, de suelos y techos de las cámaras, serán comerciales con diámetros entre 12 y 18 mm. El ligado de las varillas se realiza con alambre de hierro recocido de 1 mm de diámetro.

- Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

El sumidero será circular, de 20 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los muros de las cámaras serán siempre de ladrillo de calidad y características señaladas. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de tubos se colocan las anillas para enganche de las poleas de tiro de cable en la línea de eje de los conductos y debajo de los mismos. las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

En una de las paredes más libres de servicios se instalarán peldaños que faciliten el acceso a la cámara. En las cámaras y arquetas se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables, así como para los empalmes y bobinas de carga.

Todas las paredes deberán estar enlucidas, y sus dimensiones en función del tipo de cámara serán las indicadas en los planos.

Construidas las paredes, se preparará el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Este se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado, y finalmente se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la construcción del techo se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara quede perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición, con aletas de refuerzo y dimensiones y forma como se indica en los planos del Proyecto.

La parte superior de la cámara debe quedar por lo menos a 35 cm por debajo del nivel del suelo, y el espesor del suelo será como mínimo de 15 cm.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enfoscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de estas.

Habida cuenta del volumen y género del trabajo, se exime el efectuar ensayos con probetas de hormigón, pero se exige el cumplimiento de los indicados en los apartados relativos a la construcción.

Disposiciones de los cables en cámaras y arquetas de registro

Todos los cables que accedan a cámaras y arquetas de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared, en las que no existan acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes, mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la cámara o arqueta, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

Los empalmes de los cables y las bobinas de carga se graparán en la misma forma indicada, sobre las paredes de las cámaras o arquetas.

2.20. CERRAMIENTO METÁLICO

2.20.1. Definición

Se incluyen en esta definición los soportes, mallas y pequeño material de sujeción que en su conjunto forman un cerramiento en medio rural o urbano, además de los elementos necesarios para la puesta en tierra, tales como la pica y la arqueta prefabricada registrable.

2.20.2. Características técnicas

SOPORTES

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizados y plastificados en el exterior en color verde RAL_6005.

Las dimensiones de los tubos serán las especificadas en los planos de proyecto.

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

El espesor del plastificado tendrá un espesor mínimo de 60 micras.

MALLA

El enrejado estará compuesto por malla electrosoldada, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

La altura mínima será de 1.5 m o la que se determine, en su caso, la Dirección de Obra.

El espesor de los alambres será de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado en los planos de Proyecto y/o de tres milímetros (3,0 mm).

PICA

Las picas serán de acero al carbono con una capa de cobre puro aleada molecularmente al núcleo.

La pica bimetálica será de 19 mm de diámetro y 2.000 mm de longitud instalada, cumpliendo la Norma UNE 21.056, incluye la unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para la conexión a cable desnudo de 95 mm² de sección.

Se incluye todo el pequeño material necesario para su ejecución.

2.20.3. Control de recepción

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el suministrador de los elementos que constituyen el cierre, adjuntando un documento en el que se indiquen las características, calidad, etc.

Los materiales suministrados estarán avalados por el correspondiente Certificado de Idoneidad Técnica. En caso contrario, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, la realización de los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

2.21. CHAPA Y TUBO METÁLICO PARA CARPINTERÍA

Estará formada por chapa de acero plegada de 0,6 mm de espesor mínimo, galvanizada, y tubo de acero soldado por resistencia eléctrica, o tubo de acero conformado en frío. Deberán

tener una protección anticorrosiva de 15 micras de espesor. Cumplirán con lo prescrito en las normas UNE 36 086, UNE 36 570, NTE/PPA y NTE/FCA

Los perfiles conformados en frío estarán fabricados con fleje de acero galvanizado, doble o agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, de una resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm2 y límite elástico no menor de 24 kg/mm2. Tendrán con respecto al eje “Y” un momento de inercia no menor de 0,6 cm y un módulo resistente no menor de 0,4 como

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto

Las dimensiones, secciones y espesores se indican en memoria, presupuesto y planos. También se indican los herrajes de seguridad de que estarán dotadas las carpinterías.

2.22. TIERRA VEGETAL

2.22.1. Definición

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Clasificación de las tierras vegetales

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo TI o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.
- Tipo TI o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

2.22.2. Características técnicas

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25 35 cm
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20 25 cm
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas, pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ"

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran son los siguientes:

TIPO DENOMINACION	GRANULOMETRIA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACION	COMPOSICION QUIMICA					
	TIERRA FINA		C/N	N	P	K
	M.O.	pH			p.p.m.	p.p.m
T1 propios/préstamo	> 6,0 %	6-7,5 (1)	9-11	>0,32 %	> 35	> 240
T2 propios/préstamo	> 3,5 %	> 6	4-12	>0,2%	> 25	> 180

(1) En la TI para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6 7,5 a no ser que se indique lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines

2.22.3. Control de calidad

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo

Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m3 o fracción utilizada.

2.23. OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.3., cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

2.24. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

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

2.24.1. Materiales colocados en Obra (o semielaborados)

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

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

2.24.2. Materiales acopiados

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

Bilbao, diciembre de 2023

Autor del Proyecto

TYPSA, S.A.

Fdo.: Jesús Munguira Hernando

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

euskal trenbide sarea

Proyecto constructivo de renovación de vía del tramo Sukarrieta-Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo

Documento nº 3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Diciembre 2023

Índice

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1
3. CAPITULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 1
3.1. CONDICIONES GENERALES 1
3.1.1. Comprobación del replanteo 1
3.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras 3
3.1.3. Acceso a las obras 6
3.1.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares 7
3.1.5. Ejecución de las obras 8
3.1.6. Medición y abono de las obras 13
3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 17
3.2.1. Desbroce del terreno 17
3.2.2. Limpieza y despeje de terreno 17
3.3. DEMOLICIONES, LEVANTES Y ACONDICIONAMIENTOS 18
3.3.1. Demolición de obra de fábrica de cualquier tipo 18
3.3.2. Demolición de firmes o pavimento existente de carreteras, caminos y aceras 19
3.3.3. Fresado de firme 19
3.4. LEVANTE DE VALLAS, BARANDILLAS Y BARRERAS METÁLICAS 20
3.4.1. Definición 20
3.4.2. Ejecución de las obras 20
3.4.3. Medición y abono 20
3.5. LEVANTE Y DESGUACE DE VÍA EXISTENTE 21
3.5.1. Definición 21
3.5.2. Ejecución de las obras 21
3.5.3. Medición y abono 21
3.6. EXCAVACIONES 22
3.6.1. Excavación a cielo abierto o en desmonte 22
3.6.2. Excavación en zanjas y pozos 24
3.7. RELLENOS EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA Y CIMENTACIONES 26
3.7.1. Definición 26
3.7.2. Ejecución de las obras en general 26
3.7.3. Medición y abono 27
3.8. CIMENTACIONES 27
3.8.1. Definición 27
3.8.2. Cimentaciones superficiales 27

3.9. TERRAPLENES 28
3.9.1. Definición 28
3.9.2. Ejecución de las obras 28
3.9.3. Medición y abono 29
3.10. SOSTENIMIENTO 30
3.10.1. Hormigón proyectado 30
3.10.2. Bulonado 32
3.10.3. Malla activa de cables para sostenimiento de taludes 41
3.11. ESCOLLERA 44
3.11.1. Definición 44
3.11.2. Ejecución de las obras 44
3.11.3. Medición y abono 44
3.12. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE 44
3.12.1. Definición 44
3.12.2. Ejecución de las obras 45
3.12.3. Control de calidad 45
3.12.4. Medición y abono 46
3.13. GEOTEXTIL, EN TERRAPLENES Y COMO ELEMENTO FILTRANTE 46
3.13.1. Definición 46
3.13.2. Ejecución de las obras 48
3.13.3. Medición y abono 48
3.14. ENCOFRADOS 48
3.14.1. Encofrados y desencofrados en obras de hormigón 48
3.14.2. Ejecución de las obras 49
3.14.3. Medición y abono 51
3.15. OBRAS DE HORMIGÓN O ARMADO 51
3.15.1. Definición 51
3.15.2. Ejecución de las obras 51
3.15.3. Control de calidad 57
3.15.4. Medición y abono 58
3.16. CUNETAS PREFABRICADA DE HORMIGÓN 59
3.16.1. Definición y alcance 59
3.16.2. Ejecución de las obras 59
3.16.3. Medición y abono 60
3.17. DREN LONGITUDINAL 60
3.17.1. Definición y alcance 60
3.17.2. Ejecución de las obras 61

3.17.3. Control de calidad 61
3.17.4. Medición y abono 61
3.18. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 62
3.18.1. Definición y alcance 62
3.18.2. Ejecución de las obras 64
3.18.3. Medición y abono 67
3.19. ARQUETAS DE DRENAJE 68
3.19.1. Definición. 68
3.19.2. Ejecución de las obras. 68
3.19.3. Medición y abono 68
3.20. TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS 68
3.20.1. Definición y clasificación 68
3.20.2. Control de recepción 69
3.20.3. Medición y abono 70
3.21. MATERIALES PARA FIRMES 70
3.21.1. Base de zahorra artificial 70
3.22. MORTERO DE CEMENTO 72
3.22.1. Definición y alcance 72
3.22.2. Materiales 73
3.22.3. Ejecución de las obras 73
3.22.4. Control de calidad 73
3.22.5. Medición y abono 73
3.23. SUPERESTRUCTURA DE VIA 74
3.23.1. Suministro en camión y colocación de Balasto 74
3.23.2. Montaje de vía en balasto 75
3.23.3. Geotextil, en apoyo de capas de forma 82
3.23.4. Soldadura de carril 83
3.23.5. Liberación de tensiones 88
3.23.6. Postes hectométricos y señales limitadoras de velocidad. 91
3.23.7. Definición 91
3.23.8. Levante y desguace de vía existente 92
3.23.9. Sistemas de cruce de paso a nivel “Strail” con superficies de caucho 94
3.24. INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES 95
3.24.1. Definición y condiciones generales 95
3.24.2. Ejecución 95
3.24.3. Medición y abono 97
3.25. FIBRA ÓPTICA 98

3.25.1. Conexionado, empalme por fusión de fibras y pruebas de reflectometría y atenuación para cable de FO 98
3.25.2. Tendido de fibra óptica en aéreo 101
3.26. CERRAMIENTO 111
3.26.1. Definición y alcance 111
3.26.2. Ejecución de las obras 112
3.26.3. Control de calidad 112
3.26.4. Medición y abono 112
3.27. BARANDILLAS 113
3.27.1. Ejecución 113
3.27.2. Medición y abono 113
3.28. REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE MUROS DE MAMPOSTERÍA CON MORTERO DE CAL 114
3.28.1. Definición 114
3.28.2. Ejecución de las obras 114
3.28.3. Medición y abono 114
3.29. CALAS O CATAS DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 115
3.29.1. Definición y alcance 115
3.29.2. Ejecución 115
3.29.3. Medición y abono 115
3.30. INTEGRACIÓN AMBIENTAL 115
3.30.1. Aportación y extendido de tierra vegetal 115
3.30.2. Superficie tratada con siembra 117
3.30.3. Plantación de árboles y arbustos 118
3.30.4. Adecuación para mantenimiento de maquinaria 119
3.30.5. Partidas del Plan de Vigilancia Ambiental u medidas correctoras 120
3.31. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 121
3.31.1. Definición y condiciones generales 121
3.31.2. Ejecución de las obras 122
3.31.3. Medición y abono 127
3.32. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO 128

CAPITULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Pliego de prescripciones técnicas particulares

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.1.1. Comprobación del replanteo

3.1.1.1. Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y para el Replanteo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

3.1.1.2. Plan de Replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

3.1.1.3. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista será responsable del replanteo completo y apropiado de las obras, y de que sean correctos la posición, nivel, dimensiones y alineación de todas las partes de las Obras y de proveer todos los instrumentos, aparatos y mano de obra necesarios en relación con las mismas. Si en cualquier momento durante el curso de las Obras apareciera o surgiera cualquier error en la posición, nivel, dimensiones o alineación de cualquier parte de las Obras, el Contratista, a requerimiento del Director de Obra, deberá corregir a su costa dicho error, a menos que dicho error esté basado en datos incorrectos facilitados por escrito por la Dirección de Obra, en cuyo caso el costo será por cuenta de la Propiedad. La comprobación de cualquier replanteo o de cualquier línea o nivel por parte de la Dirección de Obra en modo alguno eximirá al Contratista de la responsabilidad de que el mismo sea correcto y el Contratista deberá proteger y conservar cuidadosamente todos los puntos de referencia, hitos, bases y otros elementos utilizados en el replanteo de las Obras.

El Contratista deberá mantener programas y planos actualizados de todos los puntos de referencia (basados en datos nacionales) empleados en el replanteo, debiendo ponerlos a disposición del Director de Obra cuando así le sea solicitado.

El Contratista deberá garantizar que, donde sea necesario para mantener su programa, los ejes y cotas de cualquier parte de las Obras queden replanteados en modo tal que se puedan instalar, modificar o retirar instalaciones y otros servicios o suministros de propiedad pública o privada.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra los métodos, tanto generales como de detalle, del replanteo completo de las alineaciones y de las diversas estructuras, etc., y los cálculos de todas las curvaturas y las diversas dimensiones de replanteo obtenidas mediante los mismos para la posición de las Obras. En todo momento el Contratista deberá avisar al Director de Obra con suficiente antelación, pero nunca menor de 24 horas, sobre sus intenciones de replantear o establecer niveles de cualquier parte de las Obras y no dará comienzo a los trabajos en esa parte de las Obras hasta que el Director de Obra haya aprobado la exactitud del replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

3.1.1.4. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

3.1.1.5. Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 236 y 237 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.6. Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo, entregadas por la Dirección de Obra, aun cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras

3.1.2.1. Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

3.1.2.2. Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación o, en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de esta, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 194 a 196, ambos inclusive, y de los artículos 197 y 198 del de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3. Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

El costo de esos informes, actas notariales, fotografías, etc. se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

3.1.2.4. Localización de servicios, estructuras e instalaciones

El Contratista, antes de iniciar los trabajos, procederá a detectar los servicios o servidumbres que se vean afectados por las obras, confirmando lo reflejado en el Proyecto, y en su caso, determinando aquellos otros no detectados a la hora de su redacción.

De todo ello informará a la Dirección de Obra, para que ésta comunique a las compañías respectivas la necesidad de su desvío o reposición.

No obstante, una vez establecida esta comunicación, el Contratista gestionará directamente con las compañías la planificación de las obras de desvío o reposición, a fin de incorporar a su propio Programa de Trabajos dicha planificación y de adaptar, en su caso, la ejecución de las distintas unidades de obra a los condicionantes de plazo y modo de ejecución de la reposición del servicio que pudieran establecer las compañías suministradoras o explotadoras.

Para aquellos servicios que se vean afectados por las obras y que no estén contemplados en el Proyecto, el Contratista, amén de comunicarlo inmediatamente a la Dirección de Obra, propondrá la solución de desvío o reposición que considere más adecuada para su aprobación por la Dirección de Obra y la Compañía correspondiente.

La reposición o desvío de determinados servicios afectados por las obras, por la índole particular de tales servicios o por las características de funcionamiento de las compañías respectivas, tales como Iberdrola, C.T.N.E., Compañía de Gas, etc. se llevan a cabo por su propio personal, no participando el Contratista de las obras, en la ejecución directa de dicha reposición o desvío, si bien es responsable de la coordinación de las mismas con sus propios trabajos y de la necesaria integración en su plan de obra como plazos.

En tales casos el abono de los gastos originados se efectúa contra factura emitida por la Compañía respectiva.

3.1.2.5. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

Dentro de los terrenos afectados por las obras debe contemplarse de forma especial la ocupación de suelo urbano. Antes de proceder a la apertura de una obra en suelo urbano el Contratista deberá considerar los siguientes aspectos.

- Tráfico. En relación con el tráfico generado por la obra deberá atenerse a las ordenanzas municipales vigentes en cada momento. En relación con el tráfico general cualquier limitación o corte de tráfico deberá realizarse previo conocimiento y aprobación de los servicios municipales y de común acuerdo con la Dirección de Obra. El Contratista deberá instalar la señalización viaria que sea precisa para informar de las afecciones al tráfico y mantener el nivel de seguridad en el área de las obras, incluso con iluminación nocturna y señales semafóricas si fuese necesario.

- Servicios afectados. El Contratista deberá comprobar la existencia de posibles servicios afectados mediante la ejecución de catas si fuese necesario, tomando las medidas adecuadas para no interrumpir ningún servicio. Igualmente deberá contactar con los servicios municipales correspondientes o las empresas de servicios afectadas antes de proceder a cualquier modificación en obra, debiendo atenerse a las instrucciones que reciba de los citados servicios municipales a través de la Dirección de Obra.

- Entorno urbano. El Contratista será responsable de la limpieza y mantenimiento tanto de la obra en sí como de los accesos y su entorno. En particular será responsable igualmente del mantenimiento digno de los cierres, tomando las medidas que sean adecuadas para eliminar carteles de propaganda, pintadas u otros motivos ajenos a las obras, medidas que a elección del Contratista pueden variar desde la terminación de superficies no aptas para dichas funciones hasta el cierre con malla a partir de un zócalo del orden de medio metro, estando tanto el coste de las citadas medidas como el mantenimiento de los cierres incluido en el coste de las mismas.

3.1.2.6. Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible, siendo de su responsabilidad la utilización por él o sus empleados de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado.

El coste de instalación, mantenimiento y retirada del vallado de las instalaciones de obra será por cuenta del Contratista y su precio se encuentra repercutido en el resto de los precios del contrato.

Se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1 los ml de cerramiento de las zonas en las que se realicen obras.

El precio incluye las operaciones de ejecución y posterior demolición de cimentación, suministro, montaje, desmontaje y traslado del cierre, así como el mantenimiento de este.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

3.1.2.7. Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de canteras y vertederos previstos y definidos en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Contratista deberá presentar previamente a su utilización la documentación necesaria para confirmar que todas las áreas de vertido propuestas cumplen todos los requisitos legales exigidos para recibir los productos procedentes de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya

entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

3.1.2.8. Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.9. Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono, fax (ambos con líneas independientes) y aire acondicionado, conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de las obras.

El Contratista suministrará y abonará los recibos correspondientes en su caso de luz, calefacción, teléfono agua y limpieza diaria de esta oficina hasta la terminación de las obras.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El Contratista asegurará la vigilancia tanto de las obras como de las oficinas de la Administración a pie de obra.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

3.1.3. Acceso a las obras

3.1.3.1. Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se

vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

3.1.3.2. Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares

3.1.4.1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista al Director de Obras con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

3.1.4.2. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.4.3. Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación, asimismo, lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

3.1.5. Ejecución de las obras

3.1.5.1. Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3.1.5.2. Proyecto de Seguridad de la Obra

En aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen, complementen y valoren los riesgos previsibles en obra para los trabajadores, así como las medidas y equipos necesarios para su minimización, en función de su propio sistema de ejecución de obra, tomando como base el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto de Construcción.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará a las siguientes normas de buena práctica:

a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

b) Excavación de zanjas y pozos

1) En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas. Se colocarán sobre las zanjas pasarelas a distancias no superiores a 50 m.

2) En zona rural las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

3) Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, bocas de acceso, etc., estarán completamente valladas.

4) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de esta y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

5) Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos, en cualquier caso.

6) El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán de una distancia no menor de 1,5 m del borde.

7) En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

8) Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.

9) Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.

10) Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m, con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

11) Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.

12) Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente vallados.

13) Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

14) Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las excavaciones.

c) Trabajos en colectores en funcionamiento

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

3.1.5.3. Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración para la ejecución de esta, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

TIPO I

- N.º de carteles: Según se indique en los planos.
- Dimensiones: 3.200 x 2.450 mm
- Material: Perfiles extrusionados de aluminio modulable esmaltados, y rotulados en Euskera y Castellano.
- Soportes IPN-140 de 13,50 ml de longitud, placas base y anclajes galvanizados.

TIPO II

- N.º de carteles: Según se indique en los planos.
- Dimensiones: 2.000 x 1.500 mm.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm. de espesor, esmaltada y rotulada en Euskera y Castellano.
- Soportes: tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3,00 ml. de longitud. Tornillería de acero inoxidable.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de estos, será por cuenta del Contratista.

3.1.5.4. Cruces de carreteras y ferrocarriles

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales, o vías ferroviarias, el Contratista propondrá el sistema constructivo, que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del Cuadro de Precios nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno, ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En particular se instalará un sistema fijo de rejillas para el lavado de ruedas de los camiones. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos, si se llegaran a producir.

3.1.5.5. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la excavación sin cortar la sección de proyecto, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver 3.1.2.4.).

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen la excavación en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando el estado de la alcantarilla o colector existente afectado por las obras no permita el sostenimiento, se procederá a su reposición, sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior, una vez demolido éste último en la longitud necesaria, y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir, incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales. Estas obras se abonarán de acuerdo con los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla o colector (profundidad, sección, caudal, etc.), impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" se ejecutará un desvío según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras proyectadas rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado, reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicable.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc.) estableciendo juntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo con los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos

muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.1.5.6. Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m³/min	Máximo nivel en dB (A)	Máximo nivel a 7 m en dB (A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que, a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a setenta y cinco (75) dB (A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) m de viviendas o locales ocupados.

3.1.5.7. Trabajos nocturnos o en turno extraordinario

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de otra iluminación, señalización complementaria, etc… serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijados por el Director de Obra.

3.1.5.8. Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aun cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.5.9. Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 204 a 208 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

3.1.5.10. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 110 y 111 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

3.1.6. Medición y abono de las obras

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

3.1.6.1. Mediciones

No se cubrirá o pondrá fuera de la vista ningún trabajo sin la aprobación del Director de Obra y el Contratista deberá proporcionar al mismo toda oportunidad de examinar y medir cualquier trabajo que esté a punto de cubrirse o ponerse fuera de la vista y de examinar el fondo de las excavaciones antes de colocar el hormigón de limpieza y los elementos de cimentación sobre dicho fondo, así como las cimentaciones antes de colocar sobre las mismas alguna obra permanente. El Contratista deberá dar el oportuno aviso al Director de Obra cuando una obra o cimentación esté o estén listas o a punto de estar listas para su examen, debiendo la Dirección de Obra personarse en dicha obra, sin demora irrazonable, a menos que lo considere innecesario y así lo informe al Contratista, al objeto de examinar y medir dicha obra o de examinar dichas cimentaciones.

El Contratista deberá descubrir cualquier parte o partes de las Obras o hacer aberturas en o a través de estas según disponga la Dirección de Obra, debiendo rehabilitar y subsanar dicha parte o partes a satisfacción de este.

Si cualquier parte o partes de éstas se han cubierto o puesto fuera de la vista después de cumplir con los requisitos del apartado anterior, y se viera que han sido ejecutadas de conformidad con el Contrato, el costo de descubrir, hacer aberturas en o a través, rehabilitar y subsanar las mismas, será abonado por la Propiedad, pero en cualquier otro caso la totalidad de dicho costo será de cuenta del Contratista.

Además de lo que antecede, el Contratista no deberá llevar a cabo ninguna operación importante sin el consentimiento por escrito de la Dirección de Obra. El Contratista deberá dar pleno y completo aviso por escrito a la Dirección de Obra con suficiente antelación al momento de la operación, para que el mismo pueda hacer las previsiones que estime necesarios para su inspección.

3.1.6.2. Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los artículos 198 y 240 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y en los artículos 149 a 157 del RCAP.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3.1.6.3. Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 153 del 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.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del cumplimento de los apartados referentes a las Oficinas de la Administración y Carteles y anuncios del presente PPTG.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente PPTG.

En los precios de "base de licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

3.1.6.4. Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 154 del 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.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

3.1.6.5. Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y artículo 158 del 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.

3.1.6.6. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

3.1.6.7. Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Serán de aplicación los artículos 240 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y artículos 155, 156 y 157 del 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.

3.1.6.8. Revisión de precios

Regirá lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación (P.C.A.P.), artículos 103 a 105 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y artículos 104, 105 y 106 del 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.

3.1.6.9. Gastos por cuenta del Contratista

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

Recepción y liquidación de las obras

3.1.6.10. Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de estas.

En el acta de recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

3.1.6.11. Proyecto de liquidación

Conforme se prescribe en el capítulo 1, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos, comprobados y corregidos en su caso, servirán de base para el Proyecto de Liquidación de las Obras.

3.1.6.12. Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

3.1.6.13. Liquidación de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la liquidación de las obras. La liquidación de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

3.2.1. Desbroce del terreno

3.2.1.1. Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

3.2.1.2. Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de la zonas próximas a la obra. 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.

3.2.1.3. Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1 a los metros cuadrados (m2) de terreno realmente desbrozado medido sobre el terreno e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OAB010bbbb	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno en taludes y trincheras, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.

3.2.2. Limpieza y despeje de terreno

3.2.2.1. Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en la limpieza y despeje o desbroce del terreno en la zona de influencia de restos de tierra y rocas y elementos varios como conducciones debido a desprendimientos ocasionales.

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

Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, tuberías rotas, ocas desprendidas, etc.

• Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes o al lugar indicado por la Dirección de Obra

3.2.2.2. Ejecución de las obras

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se han de proteger los elementos de servicio público o ferroviario que puedan quedar afectados por las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la Dirección de Obra.

Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra. considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

3.2.2.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la retirada con clasificación de materiales, así como su carga, transporte y descarga al lugar indicado por la Dirección de Obra o a vertedero.

OAB090abbc	m^3	Limpieza manual de arrastres en trasdós de muro procedentes de derrames, i/ excavación, carga y transporte por la vía al lugar asignado en el interior de la obra. Incluye la compensación por la paralización y protección de los equipos al paso de las circulaciones, así como elementos complementarios y medios auxiliares.

3.3. DEMOLICIONES, LEVANTES Y ACONDICIONAMIENTOS

3.3.1. Demolición de obra de fábrica de cualquier tipo

Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general.

Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- derribo o demolición de las construcciones
- retirada de los materiales de derribo

Ejecución de las obras

- Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

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

- Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

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

3.3.1.1. Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios N.º 1 a los metros cúbicos (m^3), metros cuadrados (m^2) o metros lineales (m), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

U01CF040 m^3 Demolición de obra de fábrica de hormigón armado con medios mecánicos, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.

3.3.2. Demolición de firmes o pavimento existente de carreteras, caminos y aceras

3.3.2.1. Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras y caminos o los pavimentos de aceras existentes.

3.3.2.2. Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento o firme a demoler, utilizando los medios adecuados, a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

3.3.2.3. Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1 a los metros cuadrados (m2) demolición de firme de carretera o camino o acera, deducidos de las secciones tipo o de las plantas de los planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero, y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones. El corte de pavimento se medirá por metro lineal ejecutado

Se incluye asimismo la señalización necesaria y la ayuda del personal al tráfico con motivo de los desvíos creados.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OAA080ac ml Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, incluso replanteo y limpieza.

3.3.3. Fresado de firme

3.3.3.1. Definición

Se define como unidad de obra el fresado con una profundidad media de 6 cm, del firme existente en aquellas zonas en las que la nueva urbanización, así lo hagan necesario.

En este caso la unidad de obra consistirá en el fresado de firme existente de M.B.C. incluyendo la carga y el barrido del material sobrante.

3.3.3.2. Ejecución de las obras

La operación de fresado se ejecutará siguiendo las actuaciones que se indican a continuación:

Delimitación de la superficie a tratar

Antes de comenzar el fresado se procederá al replanteo de las zonas a regularizar y sanear.

La delimitación de la superficie a tratar se realizará mediante marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no dé lugar a error.

Eliminación del material deteriorado

El fresado se utilizará siempre para eliminar la capa de rodadura e intermedia y, en su caso, la capa de base, de la zona a sanear.

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

Limpieza y preparación de la superficie fresada

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido y al soplado mediante aire a presión.

3.3.3.3. Medición y abono

El fresado se abonará por metros cuadrados (m2) por cada centímetro de espesor (m² cm) de superficie fresada. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso la carga sobre camión del material fresado.

OAA070bc M2 x cm Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente, incluso barrido, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra.

3.4. Levante de vallas, barandillas y barreras metálicas

3.4.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de esta, demoler la cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

3.4.2. Ejecución de las obras

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas, barreras metálicas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderlos utilizar posteriormente si fuese necesario.

El levante de la cimentación de los postes se realizará manualmente si la cimentación es de mortero de cemento.

La retirada de los componentes se realizará a un lugar con la aprobación del Director de las Obras o donde se conserven para su posible reutilización.

3.4.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metro (m) realmente desmontada de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios N.º 1.

El precio incluye la carga y transporte a vertedero, incluso canon de vertido, lugar de acopio o utilización, así como la manipulación y empleo de los materiales, medios y mano de obra necesarios para su ejecución.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

DFD020-TYP01 M Levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta o curva, de cualquier altura, situada en balcón o terraza de fachada y fijada, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación la retirada y acopio del material levantado y la limpieza de los restos de obra.

OFA120 M Desmontaje de vallado DE cualquier altura y tipo. Apeo provisional y traslado a acopio intermedio

3.5. Levante y desguace de vía existente

3.5.1. Definición

Se define como el conjunto de operaciones precisas para el levante de la vía existente incluyendo el carril, traviesas y pequeño material.

Quedará incluido:

- Retirada de carriles, traviesas y pequeño material.
- Acopio y clasificación de los mismos.
- Carga.
- Clasificación del material en parque.
- Retirada del resto de productos sobrantes a vertedero.

Las obras de levante de vías existentes se ejecutarán en conformidad a lo reseñado en los Planos y demás documentos del Proyecto.

El Contratista someterá a aprobación del Director de la Obra el procedimiento. Las operaciones a realizar comprenden retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en parque.

3.5.2. Ejecución de las obras

El Contratista preparará el desguace conformándose a las directrices del Ingeniero Director sobre todo en lo que respecta al número de fijaciones entre carril y traviesas que deben mantenerse hasta el momento de deshacer la vía.

Cuatro días antes de desguazar un tajo, se lubricará con petróleo la parte fileteada de los tornillos de brida que sobresale de la tuerca, así como la parte de la tuerca en contacto con la arandela. Veinticuatro horas después se engrasará con aceite ordinario la parte roscada que se ha mencionado. Transcurridas veinticuatro horas se procederá a soltar las tuercas con el mínimo deterioro posible del material.

Sin autorización del Ingeniero Director queda terminantemente prohibido al Contratista, cortar los tornillos con tajadera o útil análogo. Las tuercas de la vía vieja deberán roscarse en sus tornillos respectivos.

En el caso de renovación de capas de asiento la unidad incluye el levante de vía en parejas de 18 metros y posterior montaje mediante bridas.

3.5.3. Medición y abono

Se medirá por metro (m) de vía realmente levantada y desguazada independientemente del tipo de carril, traviesa, sujeción, etc., y de que disponga o no de antideslizantes.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en dicho parque o lugar que ETS indique.

3.6. Excavaciones

3.6.1. Excavación a cielo abierto o en desmonte

3.6.1.1. Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica, asentamiento de caminos, caja de ferrocarril, etc. hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (prezanja) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de acopio, empleo o vertedero, incluso, en este caso, el canon de vertido.

3.6.1.2. Clasificación

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable.

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

- Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan, al menos, dos de las condiciones siguientes:

a) Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de martillos rompe-rocas, pero que no pueden ser removidas con excavadoras o palas cargadoras sin un tratamiento previo de ripado.

b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre treinta (30) y setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al cincuenta (50)% e inferiores al noventa (90)%.

c) Materiales sueltos que poseen en su masa bolos o cantos de tamaños superiores a setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al veinticinco (25)% e inferiores al cincuenta (50)%.

d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a cinco (5) Kg/cm².

- Excavación en roca

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

a) Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cementados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario para su remoción el uso de martillos rompe-rocas.

b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre treinta (30) y setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al noventa (90)%.

c) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a setenta y cinco (75) cm de d, en proporciones superiores al cincuenta (50)%.

d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a veinte (20) Kg/cm².

A efectos de abono los precios de excavación a cielo abierto en roca no ripable se aplicarán exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de trescientos cincuenta (350) C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a cuatro mil (4.000) horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a ciento cincuenta (150) m³/hora.

A los efectos de abono, se considera roca en la excavación en zanja cuando una retroexcavadora de cien (100) C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a cuatro mil (4.000) horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a dos (2) m³/hora.

- Sobreexcavaciones a cielo abierto

Se entiende como tales, aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

El coste de las sobreexcavaciones está repercutido en el precio del m³ de excavación correspondiente.

3.6.1.3. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

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: inestabilidad de taludes en roca debido a excavaciones inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y cuya utilización en rellenos y otros usos no esté prevista, siendo su abono de la forma que se expresa más adelante.

Los taludes de los desmontes serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aun cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por parte de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la definición del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a las cunetas.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o en menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o en menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

3.6.1.4. Medición y abono

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes de la explanación y los teóricos de proyecto cada quince (15) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas obtenidas por la distancia entre ellos. No serán de abono las tolerancias que en este Pliego se expresan.

La excavación a cielo abierto se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, según el tipo de material a extraer, al volumen de abono en metros cúbicos (m^3).

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el refino de taludes y soleras de la excavación, y la carga, transporte y descarga de los materiales excavados en acopio, lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

OAC010aacbc m^3 Excavación localizada en tierras con medios mecánicos..

3.6.2. Excavación en zanjas y pozos

3.6.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

3.6.2.2. Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos 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 del 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 tenga prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación, salvo que, por su intensidad, corresponda, según el pliego, la aplicación de un procedimiento especial de agotamiento.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

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.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado uno coma cinco (1,5) m del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

La separación de uno coma cinco (1,5) m también regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones de desmonte y zanjas de paredes no verticales.

Tolerancias

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco (5) centímetros en terreno suelto o de tránsito y de diez (10) cm en roca, siempre por debajo de la rasante teórica.

Las tolerancias para el caso de excavaciones en zanja con taludes no verticales serán las definidas en el apartado correspondiente a excavaciones a cielo abierto.

3.6.2.3. Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación del precio correspondiente en el Cuadro de Precios nº 1, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos o en el Acta de Replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos, aun cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los teóricos que se dedujesen de aquellos.

No se aceptará suplemento en el precio de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobre excavaciones, aun cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de las conducciones a colocar inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista, ni el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales procedentes de la excavación.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OAC100abbc M3 Excavación bajo vía con medios manuales, con agotamiento, carga, descarga y transporte al lugar asignado dentro de la obra sea cual sea la distancia, i/incluso refino, herramientas y medios auxiliares.

OAC070abbb M3 Excavación localizada en tierras con medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra del material, i/herramientas y medios auxiliares.

AZA020 M3 Excavación por bataches, en cualquier tipo de terreno, hasta alcanzar la cara inferior situada a una profundidad máxima de 0,5 m, con medios manuales, y carga manual a camión o contenedor. Incluso, picado de las zonas deterioradas de la cimentación existente y eliminación de restos. Incluye la apertura del cajeado y el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga manual a camión o contenedor de los materiales excavados. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

3.7. Rellenos en trasdós de obra de fábrica y cimentaciones

3.7.1. Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

3.7.2. Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficiales o subálveas, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del 95 % sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT-108).

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

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

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

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

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

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en las empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto, por cuenta del Contratista, hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

3.7.3. Medición y abono

Los rellenos de cimentaciones y trasdós de obras de fábrica se medirán por (m3) según planos a los precios que figuran en el cuadro de precios Nº 1, no siendo de abono los excesos de relleno consecuencia de un exceso en la excavación sobre la sección tipo deducida de los planos.

OAD090acb M3 Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.

3.8. CIMENTACIONES

3.8.1. Definición

Se define como cimentación el elemento o grupo de elementos cuya misión consiste en transmitir al terreno resistente las cargas de una estructura.

3.8.2. Cimentaciones superficiales

3.8.2.1. Definición

Una vez realizada la excavación correspondiente a los elementos de cimentación a construir se verterá una capa de hormigón de limpieza y regularización, HM-15 o HM-20, de diez (10) cm de espesor mínimo.

Sobre dicha capa se encofrará y se colocarán las armaduras del elemento en cuestión, distanciadas del hormigón de limpieza con los correspondientes separadores a la distancia definida en los Planos.

Cuando el terreno de cimentación sea inestable, previamente a la colocación del hormigón de limpieza se realizará un saneo del fondo de la excavación, colocándose posteriormente una capa de material granular (encachado de piedra) que será debidamente compactada.

3.8.2.2. Medición y abono

La medición de las cimentaciones superficiales se realizará por m3 de unidades realmente ejecutadas y su abono se realizará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1, incluyendo en este precio todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y trabajos necesarios para la completa realización de los trabajos.

3.9. TERRAPLENES

3.9.1. Definición

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

3.9.2. Ejecución de las obras

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar, se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera o lugar de acopio de la tierra vegetal (No se considerará terreno vegetal cuando el contenido en material orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.), si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno, se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm de altura y ancho no menor de 150 cm, con pendiente de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo de este, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm por debajo de la misma. Con los 50 cm superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se encuentra reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de estas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo UNE.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme, sin producir encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o substanciales apropiadas, tales como cal viva, previa autorización de la Dirección de Obra.

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

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar no será inferior al ciento por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal ni inferior a uno coma setenta y cinco (1,75) kg/dm³. Esta determinación se hará según las normas de ensayo UNE. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a uno coma cuarenta y cinco (1,45) kg/dm³ según UNE.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

3.9.3. Medición y abono

El terraplén se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En el precio citado están incluidas todas las operaciones necesarias para la buena realización de la unidad de obra, incluso el refino de la explanación y taludes.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OAF010bbb	M3 Subbalasto con material procedente de cantera, i/ fabricación, maquinaria, extendido, humidificación, compactación, nivelación, acabado de superficie, ejecución de tramos de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

3.10. SOSTENIMIENTO

3.10.1. Hormigón proyectado

3.10.1.1. Definición

Consiste en la proyección de hormigón sobre un talud para mejorar el sostenimiento del terreno y evitar posibles desprendimientos del terreno. Se coloca por lanzamiento a través de una tobera, impulsado por aire comprimido. El agua se podrá incorporar a la mezcla seca en la tobera o bien se le añade a la mezcla durante su amasado antes de ser impulsado por el aire comprimido.

3.10.1.2. Ejecución de las obras

La dirección de obra deberá aprobar previamente el material de proyección y medios auxiliares previstos por el contratista.

El espesor mínimo del hormigón proyectado será el indicado en los planos del proyecto. No obstante, debido a las circunstancias particulares de cada desmonte, el director de la obra podrá decidir un incremento del espesor o armadura a base de malla electrosoldada.

La superficie a proyectar se deberá limpiar con agua a presión, salvo en terrenos de baja calidad geotécnica, en los que esta operación podría provocar la caída de bloques o la aparición de inestabilidades.

De un modo general, la proyección del hormigón deberá ejecutarse lo antes posible después de la excavación. En terrenos inestables, la proyección de una primera capa de sellado deberá ejecutarse durante la fase de excavación, que se efectuará con medios mecánicos.

La distancia entre la extremidad de la lanza y la superficie a proyectar es función de la velocidad de salida del hormigón, función a su vez de la presión de proyección y de la longitud de la tubería. Normalmente esta distancia estará comprendida entre 0,50 m y 2,00 m.

El ángulo de proyección será lo más perpendicular posible a la superficie a proyectar.

El espesor máximo de una capa de hormigón proyectado en una sola fase no excederá de 5,5 cm, salvo indicación contraria de la dirección de obra, que estará facultada para disminuirla según los resultados obtenidos en obra. Para pasar a espesores superiores a 5 cm en una sola capa, se deberán realizar ensayos previos. La capa siguiente podrá proyectarse al cabo de unas horas.

Se comprobará, mediante ensayos a realizar en tiempo oportuno, que las propiedades del hormigón proyectado no se alteren por debajo de 5° C.

3.10.1.3. Control de calidad

Antes de iniciar la proyección en obra, el contratista deberá efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes del hormigón proyectado y de adecuación del material de proyección, trabajando en condiciones análogas a las de la obra.

Paralelamente, el contratista deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima del hormigón proyectado, susceptible de tener las resistencias a la compresión siguientes:

	Media (kg/cm²)	Valor mínimo (kg/cm²)
1 día	90	80
3 días	130	110
7 días	200	180
28 días	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 horas. A partir de esta edad, las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro.

Las probetas se tomarán por testificación en la parte central de cajas de fondo plano, de 15 cm de profundidad y 50 x 50 cm de lado como mínimo, en las que se habrá proyectado el hormigón perpendicularmente al fondo, colocado en posición subvertical. El número de cajas será suficiente para permitir la determinación de la resistencia del hormigón a diferentes edades. Las “cajas” para la testificación deberá estar siempre disponibles junto cada equipo de proyección en un número mínimo de 3.

La preparación y conservación de las probetas serán las usuales en los ensayos del hormigón clásico.

Para la definición de la formulación óptima del hormigón proyectado (ensayos de estudio), el número de probetas a ensayar será como mínimo de 6 a 1 y 3 días, 8 a 7 días y 16 a 28 días.

Una vez obtenido un hormigón que satisfaga las condiciones de resistencia exigidas, se realizará en obra un hormigón testigo en cada uno de los equipos de proyección. El número mínimo de probetas sometidas a ensayos será el mismo que el definido para los ensayos de estudio. El contratista podrá empezar la proyección de hormigón en obra si las resistencias a 7 días corresponden a las exigidas. Si las resistencias a 28 días fueran inferiores a las exigidas, el contratista deberá introducir las modificaciones necesarias para paliar la insuficiencia constatada.

La constancia de las características de los materiales empleados en la fabricación del hormigón se comprobará de un modo continuo. Se realizará 1 ensayo de equivalencia de arena y una granulometría por 20 m3 de material empleado.

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra, mediante una serie de ensayos por 100 m3 de hormigón proyectado (cada 80 m3 durante los primeros 1000 m3). Para ello se procederá a la proyección de hormigón a pie de obra, en las cajas descritas anteriormente, de las que extraerán en su parte central las probetas para los ensayos.

El número de probetas a ensayar en cada control sistemático será como mínimo de 2 cubos a un día y 3 cilindros a 3, 7 y 28 días.

Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación. Estas medidas podrán consistir, si la dirección de obra lo juzga necesario, en la demolición y reconstrucción del hormigón deficiente, a cargo del contratista.

Todos los ensayos y controles se realizarán bajo la supervisión de la dirección de obra.

3.10.1.4. Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y aprobados por la dirección de obra al precio del cuadro de precios nº 1. El precio incluye las pérdidas por rebote o por cualquier otra causa, la preparación de la superficie, coste de las precauciones especiales, utilización de grúas o andamios, así como todos los elementos accesorios para su correcta puesta en obra.

El espesor de abono será el espesor técnico previsto, no dando lugar a abono adicional alguno los excesos sobre este espesor no autorizados por la dirección de obra.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

U02AS001 M3 Hormigón proyectado HMP/30 con cualquier espesor empleado en sostenimiento de taludes, incluso limpieza previa del talud, aditivos, p.p. por rechazo en la colocación, limpieza y retirada de los productos de rebote.

3.10.2. Bulonado

3.10.2.1. Definición y alcance

El bulón es aquel elemento estructural que permite garantizar tanto un equilibrio de fuerzas, como una limitación de las deformaciones para aquellos elementos sueltos pertenecientes al talud, plano o paramento a estabilizar mediante la transmisión de las cargas activas a las zonas estables del terreno.

Se define como bulón a una barra de acero roscada de distintas calidades y diámetros (tipo GEWI, DYWIDAG) anclada en su bulbo de anclaje, mediante resina, a la perforación realizada previamente.

En aquellos supuestos cuya combinación, diámetro, longitud de bulón no garantizará la viabilidad del aparato giratorio de introducir bulones y tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento. Debiendo disponerse de idénticos criterios de protección contra la corrosión que los bulones a la resina. Quedando incluida en el alcance de la unidad las mermas de rendimiento, obtenidas como resultado de la demora en la consecución de las resistencias características de la inyección, incluido el empleo de acelerantes, otros sistemas de puesta en obra, etc.

La transmisión de cargas se produce mediante una cabeza de anclaje a disponer en el extremo opuesto, en el exterior del talud o paramento a estabilizar, para lo cual deberá estar provisto de una placa de reparto de acero sobre una cabeza de mortero y de una tuerca hexagonal.

En caso de anclajes pasivos en corona de túneles, se podrán adoptar casquetes semiesféricos como placa de reparto en contacto directo con la roca, para absorber las diferencias relativas de inclinación entre ambos.

Los bulones de alto límite elástico (DYWIDAG) 900/1030 N/mm2 son pretensados hasta un 85 % de su carga de servicio, en tanto en cuanto, los de bajo límite elástico (GEWI) 500/550 N/mm2 son pretensados parcialmente, menos del 50% de su carga de servicio (aunque la Dirección de Obra podría estimar un pretensado más intenso) y en cualquier caso quedarán pretensadas con una carga mínima del 15% de la carga de servicio.

Al objeto de garantizar la deformación del acero que permita alcanzar las cargas de servicio ya sea por pretensado o deformación, se deberá disponer de una zona libre que permita realizar movimientos relativos entre barra y recubrimiento.

Al objeto de garantizar la durabilidad de los bulones, éstos deberán ir provistos de las siguientes protecciones:

- Zona adherencia: * Barra zincada.

- Zona libre: * Pintura brea-epoxi.
  * Manguera termo retráctil.
  * Vaina de P.E.
  * Relleno posterior con lechada de mortero en la perforación libre.

- Cabeza de anclaje: * Barra zincada.
  * Tuerca hexagonal zincada.
  * Placa reparto galvanizada.
  * Caperuza de protección rellena con masa protectora contra la corrosión.

- Con las particularidades señaladas para los bulones pasivos en túneles

- Manguitos de unión. * Tubos de PVC rellenos con masa protectora.
  * Sellados mediante manguera termo retractil.
  * En el caso de unión zona libre - zona adherente se podrá sustituir por manguito zincado.

En la zona de adherencia al objeto de garantizar el recubrimiento total de la barra por la resina se colocarán (distanciadores roscables) centradores.

Al objeto de garantizar la protección completa de la zona de adherencia, deberá introducirse resina que garantice un 25 % más del volumen que teóricamente se obtendría como diferencia entre perforación practicada y barra introducida para la longitud de adherencia determinada en obra (superior a los mínimos establecidos en el presente pliego).

La zona de adherencia y la zona libre irán siempre unidas por un manguito de unión, no correspondiéndose ambas zonas a una misma barra continua.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo.
- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el bulonaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.
- La perforación y limpieza de la misma. Entubamiento de aquellos tramos de suelos, huecos o materiales descompuestos.
- El suministro y colocación de las resinas y acelerantes.
- El suministro de las barras roscadas tipo GEWI o DYWIDAG, con los tratamientos específicos de protección según se corresponda a la:
  - Zona libre.
  - Zona de adherencia.
  - Cabeza de anclaje.

  Así como manguitos de unión, centradores, tubos flexibles de inyección de la lechada de cemento, equipo guía para la introducción del bulón en la perforación, etc.
- La ejecución de la cabeza soporte de la placa de reparto, realizado a base de mortero de cemento de 450 Kg/m3 de centro III-I/35/MRSR y con forma prisma tronco piramidal cuya cara de apoyo de la placa de anclaje queda ortogonal a la directriz del bulón.
- Suministro de la placa y la tuerca roscada y la realización de la prueba de tesado, comprobando hasta la carga de servicio, aumentada en un 20% para los bulones de alto límite elástico y en un 50% para los de bajo límite elástico y retesado posterior hasta tensión remanente.
- La inyección del mortero de la zona libre de anclaje a través del tubo de inyección, deslizado sobre la barra en su zona libre. Así como el suministro y colocación del tubo de retorno de la inyección y su posterior tapado y mantenimiento de 2 Kp/cm2 durante 1 minuto en el mortero.
- Parte proporcional de pruebas necesarias para conocer la longitud de zona de adherencia.
- Despuntes, recortes y sobredimensionamiento necesario para poder actuar el gato de tesado.
- Suministro y colocación de la caperuza de protección de la cabeza de anclaje y cuantas otras operaciones, equipos y suministros, sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

Cuadro de bulones

CALIDAD N/mm² fy/fs	Ø NOM. m.m.	CARGA SERVICIO Tn.	Max. TESADO FINAL Tn	PLACA ANCLAJE m.m.	Ø PERF. MÍNIMA m.m.	L. MÍNIMA ZONA ADH. m. (*)
500 / 550	16	6	3	150 x 15	38	1
500 / 550	20	10	5	150 x 20	41	1
500 / 550	25	15	7,5	150 x 20	48	1
500 / 550	32	25	12,5	150 x 25	60	1,5
500 / 550	40	40	20	200 x 35	73	2
500 / 550	50	60	30	250 x 40	88	2,5
900 / 1.030	26,5	35	30	200 x 35	63	2
900 / 1.030	32	55	45	200 x 40	73	2,5
900 / 1.030	36	70	60	250 x 45	83	3
900 / 1.030	40	85	70	250 x 50	83	3,5

(*) Las longitudes mínimas han sido establecidas para los Ø mín. de perforación. En el caso de que la Dirección de Obra estimara oportuno ampliar dichos diámetros de perforación, habría que establecer una nueva longitud mínima de zona de adherencia mediante la relación: l2 / l1 = D1 perf. / D2 perf.

- Nunca deberá ser inferior a 1 m.
- Nunca se permitirá reducir los Ø mín. de perforación del cuadro para un Ø nom. determinado.

En aquellos bulones cortos inferiores a 5 m. de longitud que fueran a trabajar de manera pasiva y correspondientes a una calidad de acero de bajo límite elástico 500/550 N/mm2 (ejem. bulonado sistemático en corona de túneles), se podrán ejecutar rellenando toda su longitud con resina sintética y caracterizando todo el bulón como si de zona de adherencia se tratara, por tanto, no se necesitará realizar ninguna conexión con manguito. Toda la barra irá zincada.

3.10.2.2. Materiales

Barra de acero

Se emplearán redondos de acero corrugado de bajo límite elástico 500/550/ N/mm2 tipo GEWI y de alto límite elástico 900/1.030 N/mm2 tipo DYWIDAG. Las barras, con la longitud expresada en los planos, o en su defecto, la indicada por la Dirección de la Obra, la corruga permitirá los roscados a través de ella, de manera que no se necesite mecanización posterior para ejecutar las uniones.

El sentido de giro de la corruga para alto límite elástico será contraria al de las de bajo límite elástico.

La zona de adherencia, no tendrá continuidad con la zona libre, garantizándose su unión mediante manguito de unión. Al igual que aquellos tramos cuya longitud supere la dimensión de suministro de las barras o no garantice una manejabilidad de las mismas. Las barras empleadas en cabeza y zona de adherencia irán zincadas y las de la zona libre protegidas con brea epoxi y manguera termo retráctil además de tubo P.E. exterior.

Sistema de anclaje

El sistema de anclaje consistirá en una resina sintética, que se situará en el fondo del taladro. La resina se presentará fluida durante la instalación, pero al fraguar, al cabo de una hora aproximadamente, adquirirá una resistencia a compresión simple superior a 1.000 Kg/cm2. Esta resina se puede adquirir en cartuchos de 25 y 32 mm de diámetro y 29, 42 ó 55 cm. de longitud. La longitud de la zona de anclaje dependerá básicamente

de las características de la roca, diámetro de perforación, y se determinará realizando pruebas de tracción sobre varios bulones con distinta longitud de anclaje. En ningún caso se emplearán diámetros de perforación inferiores a las indicadas en el cuadro anterior. Si la Dirección de obra optara por un diámetro de perforación mayor, se podrá disminuir la longitud de adherencia según D2 / D1 = l1 / l2 en ningún caso resultará un l menor a 1 m.

En aquellos supuestos cuya combinación, diámetro, longitud de bulón no garantizará la viabilidad del aparato giratorio de introducir bulones y tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento. Debiendo disponerse de idénticos criterios de protección contra la corrosión que los bulones a la resina. Quedando incluida en el alcance de la unidad las mermas de rendimiento, obtenidas como resultado de la demora en la consecución de las resistencias características de la inyección, incluido el empleo de acelerantes, otros sistemas de puesta en obra, etc.

Placa de reparto

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del bulón sobre un dado de mortero que se sitúa sobre la superficie del talud, será de acero _e= 3600 Kg/cm2 y cuadrada con unas dimensiones mínimas determinadas en el cuadro anterior. Dispondrá de un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro (1 cm.) o centímetro y medio (1,50 cm.) al diámetro del redondo empleado.

Cuando la inclinación del bulón sea inferior a 12º, esta placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

Esta placa deberá galvanizarse una vez se hayan realizado los taladros pertinentes.

En el caso de anclajes pasivos en corona de túneles, se podrán adoptar casquetes semiesféricos como placa de reparto en contacto directo con la roca, para absorber las diferencias relativas de inclinación entre ambos.

Tuerca hexagonal

Se situará en el extremo de la barra roscada y resistirá la tracción del bulón. Será de acero y deberá tener un paso de rosca idéntico al de la barra y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto. La tuerca hexagonal irá zincada.

Arandelas cónicas

Si una vez ejecutado el dado de la cabeza de anclaje se comprobara que la superficie del mismo sobre la que apoya la placa de reparto, no es perpendicular a la dirección del bulón, deberá disponerse de dos arandelas cónicas por bulón con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior, ligeramente superior al de la tuerca. Su espesor mínimo no deberá ser inferior a medio centímetro.

Podrá prescindirse de las arandelas si el encofrado para la construcción del dado resulta de tal modo que la superficie en que apoye la placa sea perpendicular a la dirección del bulón.

Dichas arandelas deberán ser galvanizadas.

Lechada de cemento

Tiene por objeto rellenar el taladro entre la resina y la boca de la perforación (zona libre de anclaje).

En los bulones realizados con barras, se inyectará una lechada de cemento cuya relación, en peso, entre el cemento y el agua sea de uno a dos (1/2).

Para reducir en lo posible la retracción, se añadirá a la mezcla un pequeño porcentaje de aluminio en polvo (0,005% del peso del cemento) o algún otro aditivo similar.

Mortero

Se empleará para la construcción de un dado entre la placa de reparto y la roca y también para obturar el orificio del taladro una vez introducida la lechada y antes de instalar la placa de reparto. Para esta última

operación se utilizará un mortero de fraguado rápido, formado a partir de un volumen de arena y dos de cemento Portland.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM II/A-M 42,5 R por metro cúbico de mortero (450 kg/m3), tendrá forma de tronco-piramidal con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del bulón y separada del plano del talud una distancia superior al ancho de la placa de reparto. La cara exterior o de menores dimensiones, será cuadrada con un enmarque de 5 cm. a cada lado de la placa de acero de reparto.

Caperuza de protección

Deberá disponerse en la parte exterior de la cabeza de anclaje al objeto, de que el extremo de la barra y la tuerca de apriete queden protegidas ante la corrosión. A tal efecto se rellenará con masa protectora homologada, que se rellenará mediante dos orificios dispuestos para la inyección y purga.

Gato hidráulico

Para realizar el tesado de los bulones que garantice una tensión de tesado de al menos el doble de la tensión de servicio y que permita medir las deformaciones. Lleva incluido el sistema de colocación e izado.

Tratamiento anticorrosivo

Con objeto de proteger la barra, irán zincadas la zona de adherencia y la cabeza de anclaje, así como la tuerca hexagonal de fijación y el manguito de unión zona adherencia - zona libre.

La zona libre se pintará con brea epoxi y se recubrirá con manguera termo-retráctil y todo ello, a su vez, mediante vaina de P.E.

3.10.2.3. Ejecución de las obras

Perforación

El diámetro de la perforación debe garantizar, bajo el supuesto de barra centrada en la misma, una separación mínima entre pared y elemento más exterior del bulón de 4 mm y una separación máxima entre pared y barra de 20 mm. La longitud de la perforación viene determinada por la necesidad de atravesar los planos a estabilizar a partir de cuyo momento se define el inicio de la longitud de adherencia, la cual vendrá determinada, por las pruebas previas a realizar, en ningún caso inferiores a las determinadas en el cuadro anterior.

En los casos en que el bulonaje se realice directamente sobre el macizo rocoso, se recomienda orientar las perforaciones perpendicularmente al sistema principal de discontinuidades. en cualquier caso, se recomienda que el ángulo de bulón con la superficie sea mayor de 60º y que la placa de apoyo se sitúe en una zona sana.

Una vez terminada la perforación se limpiará ésta con aire comprimido o agua, con objeto de asegurar una correcta adherencia de la resina o del mortero.

Se deberán entubar aquellos tramos de suelos atravesados u oquedades. La perforación se prolongará los metros que sean necesarios hacia el interior del macizo rocoso de manera que la zona de adherencia no se sitúe en suelos ni en zona de oquedades.

Anclaje de bulones

Una vez limpiada la perforación debe introducirse un bulón de igual diámetro, hasta el fondo, para verificar que ésta es rectilínea y sin resaltos.

Se introduce hasta el fondo de la perforación los cartuchos de resina, en cantidad suficiente como para conseguir la necesaria longitud de anclaje. El volumen de resina será superior en un 25% al teóricamente necesario. Esta resina será tal que a la hora (1 h) de ser depositada en el fondo del taladro haya alcanzado una resistencia a compresión superior a mil kilopondios por centímetro cuadrado (1.000 kp/cm2).

La resina deberá situarse en el fondo del taladro sin dejar que se deslice por las paredes de la perforación.

Se limpiará el bulón con un cepillo de púas de acero con objeto de quitar las impurezas que podrían dificultar la adherencia de la resina.

Posteriormente se introducirá el bulón (sin la tuerca) con un dispositivo de guiado que asegure una perfecta unión entre la perforación y el bulón. A este efecto, hay que hacer notar que se debe disponer de varios de estos dispositivos en la obra, ya que éstos no deberán soltarse del bulón colocado hasta que la resina se haya endurecido (10-15 minutos) dependiendo de la dosificación del acelerador.

Al mismo tiempo que comience el empuje para la introducción del bulón se iniciará la rotación del mismo a más de 100 revoluciones por minuto, durante al menos medio minuto, con objeto de asegurar la rotura total de la envoltura del cartucho de resina.

Los cartuchos comienzan a fraguar al cabo de dos minutos, por lo que la rotación de la barra deberá realizarse mediante el martillo perforador, al que se acoplará un adaptador o mediante el martillo de clavar bulones.

El bulón deberá introducirse hasta el fondo en menos de 1 minuto (tiempo suficiente para una buena mezcla). Durante esta operación, deberá intentarse mantener el bulón en el eje de la perforación. Para ello en la zona de adherencia se dispondrán de distanciadores roscados (centradores).

Para los casos apuntados cuya combinación diámetro, longitud de bulón no garantizará la viabilidad del aparato giratorio de introducir bulones y tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento.

Cuando la longitud de la zona libre del bulón sea de más de seis metros (6 m.), la unión entre tramos, se realizará mediante manguitos roscados con tuerca y contratuerca apretada con el “par” de apriete que marque la patente, que contarán con el visto bueno de la Dirección de la Obra.

Relleno del taladro

Una vez endurecida la resina y ejecutada la cabeza de tesado se procederá a rellenar el taladro con la lechada de cemento, esta operación es de gran importancia en todos los bulones y tiene por objeto mantener la efectividad del bulón: impide la corrosión de la barra, evita la pérdida de tensión por deslizamiento del anclaje o por rotura de la roca bajo la placa de reparto, protege la barra frente a posibles movimientos del bloque de roca, etc.

La lechada deberá utilizarse inmediatamente después de efectuada la mezcla de cemento y agua.

La placa de reparto deberá disponer de dos ranuras que permitirán instalar dos tubos de polietileno, con objeto de poder inyectar la lechada una vez tesado el bulón. Uno de los tubos deberá llegar hasta las proximidades de la resina, a fin de depositar la lechada desde el fondo del taladro; el otro tubo, de unos 10 a 15 cm. de longitud permitirá la salida del aire y de la propia lechada cuando el taladro esté totalmente relleno, confirmando así que la inyección ha sido correcta. En estos bulones el relleno del taladro se efectuará mediante una bomba de inyección. Una vez que aflore la lechada de cemento por el tubo de retorno se tapona éste y se da una presión por el otro de 2,0 Kp/cm2 durante, al menos, 1 minuto.

Una vez relleno se colocará un tapón de mortero de endurecimiento rápido, haciéndolo penetrar lo más posible en el interior del taladro e inmediatamente después, con objeto de que no haya fraguado la lechada ni el mortero, se instalará la placa, las arandelas y la tuerca, dándole a la barra la tensión deseada mediante gato hidráulico.

Cabezas de tesado

Se dispondrán placas de acero de reparto, arandelas cónicas de apoyo sobre la placa, arandela de acero endurecido y rosca hexagonal de presión.

La transmisión de las compresiones desde la cabeza de anclaje (placa, tuerca y bulón) sobre el talud se efectúa por medio del citado prisma tronco-piramidal de mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 kg/m3), con la cara de dimensiones menores contenida en un plano perpendicular al eje del bulón. El lado del plano perpendicular al bulón tendrá como mínimo 5 cm. más de longitud por cada extremo que la placa de reparto que sustenta.

La puesta en carga del bulón ha de producirse en el momento que quede asegurada una resistencia mínima a compresión de 250 kg/cm2. Para ello se obtendrán las roturas a 24 h., 72 h. 1 semana de las probetas obtenidas al efecto.

La sección de barra que vaya a permanecer en el interior del mortero de anclaje deberá estar protegida mediante un tubo de plástico, con objeto de que al aplicar la tensión se transmita a la zona de anclaje.

La distancia mínima entre el plano de talud y el plano de apoyo de la placa de reparto no ha de ser inferior al ancho de la placa de reparto.

La placa de reparto deberá quedar apoyada, en su totalidad, sobre la cara del dado.

Tesado del bulón

Una vez ejecutado el dado de apoyo y asegurada su resistencia, instalada la placa, colocada la tuerca y, en su caso las arandelas cónicas, se procederá al tesado del bulón mediante un gato hidráulico.

En la parte final del bulón se presentará la rosca hexagonal de manera que se pueda apretar en el momento de su colocación definitiva dejando el extremo libre disponible para la colocación de un manguito de unión al que se le acoplará un tramo de barra de iguales características (calidad de acero y sección) al objeto de que sea retirado por el gato hidráulico.

Una vez puesto el gato en posición, se tensará hasta el 15% de la carga de servicio, a partir de este momento se comenzará a medir las deformaciones y tensiones del gato, mediante tres escalones de carga, 50%, 100% y uno final del 120%, para barras de alto módulo elástico 900/1.030 N/mm2, y 150% para las de bajo módulo elástico 500/550 N/mm2 se irá tesando sucesivamente, la totalidad de los bulones, con intervalos de 1 minuto entre escalones. La descarga se producirá en un sólo escalón hasta la tensión final de pretensado, en las de alto módulo elástico las tensiones reflejadas en los cuadros, en los de bajo módulo elástico hasta un 15% de la tensión de servicio y en ningún caso en tensiones superiores al 50% de la carga de servicio.

No obstante, la Dirección de Obra podrá determinar las tensiones últimas que estime oportunas sin suponer incremento presupuestario alguno a dichas medidas.

Para cada bulón se obtendrá su cuadro tensión deformación, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra, de manera que si se hubiera producido arrastre, o la pendiente resultante se desviará de la del módulo de elasticidad teórico, se rechazaría el bulón, debiendo reperforarse uno nuevo no dando lugar a abono alguno por el bulón no apto.

Todos los bulones se numerarán y se anotará en la cabeza de anclaje (tanto en el dado, como en la placa de reparto) la fecha de tesado.

Para los anclajes de menos de 5 m., pasivos, de bajo módulo elástico y rellenos en su totalidad con resina, como si se tratara de única zona de adherencia, se realizará la prueba de 150% en sólo un 10% de los bulones, realizándose en un sólo escalón. No obstante, todos irán tesados hasta el 15% de la carga de servicio.

Puesta en obra

Periódicamente, y a lo largo de la ejecución de los trabajos, la Dirección de la Obra determinará las zonas que sean objeto de anclaje revisando su situación, número de anclajes necesarios, longitudes y tensiones. No siendo de abono aquellos anclajes realizados sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

No se establecerá ninguna distinción entre los bulones a colocar en la obra, en base a las distintas fechas en que se ordenen ejecutar y el estado en que se encuentren los desmontes afectados. Cualquiera que sea el método de perforación empleado, o los medios auxiliadores necesarios, el precio para la unidad será fijo y no sujeto a variación de ningún tipo.

Defectos a evitar durante la ejecución:

Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:

- Perforaciones mal orientadas en dirección.
- Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño.

- Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (lo que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el bulón sale demasiado).
- Falta de limpieza de la perforación y de los bulones.
- Anclaje de bulones
- Colocación demasiado rápida del bulón, lo que origina una mezcla defectuosa de los productos contenidos en los cartuchos de resina (formación de dedos de guante).
- Introducción parcial del bulón.
- Utilización de una resina vieja o de un mortero mezclado con demasiada antelación.
- Colocación de un número insuficiente de cartuchos de resina.
- Empleo de productos de baja resistencia mecánica.
- Colocación de las placas de apoyo

Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del bulonaje.

Un bulón correctamente colocado debe sobresalir del plano del dado de anclaje al menos 10 centímetros.

3.10.2.4. Control de calidad

Para asegurarse de la calidad y eficacia del bulonaje, se pueden realizar cuatro tipos de control:

- Un control de calidad de los componentes (bulón, resina, etc.).
- Control estadístico de la longitud no sellada de los bulones. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno. Posteriormente se volverán a colocar las placas.
- Ensayos destructivos “in situ” por tracción y torsión.
- Medidas de tensión en la cabeza del bulón con células dinamométricas introducidas entre la placa y la tuerca midiendo las deformaciones periódicamente con un comparador.

Los ensayos de tracción y de torsión sobre los bulones colocados pueden hacerse con un gato hueco que permita tirar de la cabeza del bulón apoyándose en la superficie bulonada en las cercanías de la placa de apoyo.

El alargamiento del bulón y de su relleno de mortero se mide con un comparador, pudiéndose así elaborar la curva tensión-deformación característica del bulón.

Se anotará el valor de la fuerza necesaria para arrancar el bulón o para que éste resbale con relación al relleno o, en fin, para que se rompa.

En tal sentido, para los bulones determinados con los diámetros de perforación mínimos establecidos y para cada tipo de roca o zona a bulonar se realizarán 4 bulones de prueba con las siguientes longitudes de adherencia referidos a la longitud establecida en el presente pliego (L. mínima).

1.- 0,5 L. mín.

2.- 0,75 L. mín.

3.- 1 L. mín.

4.- 2 L. mín.

Se procederá a tesar el primero de ellos (0,5 L.mín) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra quiere decir que resulta suficiente la longitud mínima establecida en el pliego. Comprobándose que la carga de rotura coincide con la teórica del acero. En tal caso se seguiría

haciendo la prueba con el de 0,75 L.mín. y en caso de coincidir que la rotura se ha producido por la barra se dejaría de hacer pruebas y los otros dos bulones, 1 L.mín y 2 L.mín se tratarían como bulones de obra.

En el caso de que el anclaje 0,5 L.mín deslizara, se realizará la prueba con el de 0,75 L.mín de manera que si éste no deslizara y tampoco el de 1 L.mín., la nueva longitud de adherencia mínima habría que aumentarla hasta 1,5 L.mín. y ésta regiría para la totalidad de los bulones.

Si se hubiera deslizado con 0,75 L.mín. se probaría con 1 L.mín. repitiéndose de igual manera que lo indicado anteriormente, si no desliza se adoptaría 2 L.mín. como nueva longitud mínima de anclaje.

Si a pesar de todo, deslizara se realizará otra serie de 4 anclajes con 2, 3, 4, 5 L.mín. hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

Otra prueba a realizar consistirá en medir el par necesario para arrancar el bulón de su vaina de resina, aplicando una torsión con ayuda de una llave con un brazo de palanca largo que se carga progresivamente.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el bulón.

El Director de las Obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización que considere oportunas, tanto de la propia barra de acero de alta resistencia como de la resina, de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección de la zona libre del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje, se realizará cada cinco (5) bulones según su longitud.

Los ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia se producirán cada cien (100) unidades de cada tipo, o fracción, cuando ésta supera las cuarenta (40) unidades. La existencia de fallos en este ensayo obligará a la realización de subdivisiones en lotes de veinte (20) y repetir el ensayo o recepcionado de lotes en la medida que sean favorables y siempre que los resultados negativos no se deban a falta de calidad de los materiales.

En el caso de túneles, se tomarán aleatoriamente tramos de 5 m., la Dirección escogerá 6 bulones y se prueba hasta rotura. Se considerarán fallos los bulones que se rompan a una carga inferior a 1,67 de su carga de servicio en bajo límite elástico y 1,30 para los de alto. Dependiendo del % de bulones fallados se hará:

- % Fallos 0-5%. No se repiten los bulones. Se abonan en el % no fallados para todo el tramo.
- % Fallos 5-15%. Se repiten sin coste el % fallado en todo el tramo.
- % Fallos más de 15%. Se repiten todos los bulones del tramo.

Los ensayos de evolución de tensiones, quedan recogidos en la unidad: “Ud. Medición de las tensiones desarrolladas en un bulón”.

3.10.2.5. Medición y abono

Se medirá por metro lineal (m) de bulón totalmente colocado, medido entre la placa de anclaje y el límite extremo de la barra dentro de la perforación según la carga nominal y calidad del acero (bajo límite 500/550 o alto 900/1.030), en función de la longitud ejecutada, según resulte inferior o igual/superior a 8 m.; incluyendo la instalación del equipo de perforación, bulbo a la resina, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada, resto de sistemas de protección contra la corrosión, piezas especiales, tuercas, manguitos, centradores y ensayos especificados en este Artículo, así como cuantas operaciones fuera necesario realizar para una correcta ejecución de la unidad.

De igual manera se considerará incluida la ejecución del “anclaje a la lechada” y las demoras producidas por disminución de rendimientos, empleo de aditivos, etc., como consecuencia de la no utilización de resina.

Se incluye, además, los materiales, maquinaria, accesorios y aditivos necesarios para su correcta ejecución, así como el precio de grúa o andamio preciso para acceder a la ubicación del bulón.

Se consideran también incluidos los cajetines a realizar en los paramentos de los muros de hormigón, que se dispongan sobre los taludes a estabilizar, con objeto de ocultar las cabezas de los bulones.

No será objeto de medición, y por tanto de abono, aquellos bulones que:

- No hayan sido señalados por la Dirección de las Obras para su ejecución.
- Hayan sido empleados en ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia.
- Hayan sido arrancados al realizar el tesado hasta el último escalón de carga del proceso de tesado señalado en el presente artículo.
- No contengan el dado de anclaje o dispositivo de cabeza (placa, tuerca roscada, longitud libre de barra roscada) según las especificaciones anteriores, particularmente en su distancia mínima entre el plano de apoyo de la placa de reparto y el plano del talud.
- Aquéllos necesarios de reposición según % fallos determinado en control de calidad de bulonaje en túneles.

El exceso de cartuchos de resina o de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario. Así como el cambio de diámetro de perforación sea cual fuere la razón que lo motivara.

Tampoco será de abono el exceso de mortero empleado en la formación del dado de anclaje, por irregularidades del talud una vez esté saneado ni las sobredimensiones con respecto a las indicaciones de la Dirección de las Obras en la ejecución de cada bulón.

No dará lugar a modificación del precio unitario a aplicar a la longitud total del bulón ejecutado, la necesidad de variar las longitudes de adherencia ni la longitud total del bulón, cuando estas variaciones de longitud no afecten al límite inferior o superior a 8 m. Cabe exclusivamente la posibilidad de cambiar de grupo, cuando habiéndose previsto una longitud superior a 8 m., el bulón ejecutado realmente es clasificable como inferior o igual a dicha longitud y viceversa, es decir, bulones previstos para longitudes menores o iguales a 8 m., que después de su ejecución¸ resultan con longitudes superiores a esa medida. En todo caso el precio a aplicar será el del grupo al que pertenezca la longitud del bulón realmente ejecutado (menor o igual a 8 m., o superior a 8 m.), sin otro suplemento o compensación alguna por tal concepto.

En el caso de bulones pasivos en túneles y con casquete semiesférico, a la longitud resultante se le aplicará un factor corrector de 0,8.

En el supuesto de que el bulonado se realice directamente sobre un paramento o muro y no sea necesario ejecutar el dado de mortero a la medición resultante, se le aplicará un coeficiente corrector de 0,95.

Las entalladuras o resaltos sobre muros o paramentos no tendrán el carácter de dado y por tanto, serán susceptibles de la aplicación de dicho coeficiente corrector.

U02AS020	M	Bulón activo de 25 mm. de diámetro, tesado a 10 t., colocado en estabilización de taludes, incluso perforación del taladro, inyección con cemento de alta resistencia inicial y tesado del bulón con gato hidráulico.

3.10.3. Malla activa de cables para sostenimiento de taludes

3.10.3.1. Definición y alcance

La presente unidad de obra consiste en una malla de cables activa de acero fijada por medio de bulones, dispuesta sobre una malla, que se emplea para el sostenimiento de taludes.

Los paños de la malla están unidos vertical y horizontalmente con cables de acero de alma metálica. La malla irá adosada al terreno mediante bulones. Los bulones empleados se consideran anclajes monobarra activos según se especifica en los planos del proyecto. La tensión de tesado diámetro y resto de características se especifican en planos.

La unidad de obra incluye:

- Entrega de un Proyecto detallado de la Malla Activa de Cables que incluya la definición de los elementos, del sistema, justificación de la carga y del proceso de ejecución.
- Validación del replanteo.
- Ejecución de anclajes.
- Extendido de la malla y cosido.
- Colocación de la red o malla activa de cables y cosido de la malla, unión vertical y horizontal entre paños contiguos de la misma.
- Tesado de cables.
- Tesado de anclajes interiores según cuadricula definida.
- Ejecución y tesado de anclajes adicionales.

3.10.3.2. Materiales

Las características de la malla serán las indicadas en el Proyecto. Las características de los anclajes al terreno, serán las indicadas en el Proyecto. La malla de cables estará constituida por cables de acero galvanizado de diámetro, el especificado en los planos. Las características serán:

- Malla de alambre de acero de alto limite elástico: mínimo 1100N/mm2
- Diámetro mínimo de alambre: 2 mm
- Resistencia mínima a tracción de la malla: 50 kN/m
- Cable de acero galvanizado de 1770 N/mm2, DIN-2078.
- Diámetro mínimo de cable de refuerzo horizontal: 20 mm
- Diámetro mínimo de cable vertical de unión y bordes: 16 mm
- Diámetro mínimo de cable de coronación e inferior: 30 mm
- Anclajes interiores activos: monobarra de acero AEH-500/550 N/mm2 tipo Gewi de 25 mm de diámetro y longitud 8 m /6 m según planos y longitud mínima de bulbo de 2 m.
- Anclajes adicionales activos: monobarra de acero AEH-500/550 N/mm2 tipo Gewi de 25 mm de diámetro y longitud 6 u 8 m según planos.
- Capacidad de soporte del Sistema red de cables activa: mayor de 10kN/m2.

En la cabeza de los bulones se colocarán placas de reparto que permitan el paso de los cables. Estos bulones se dispondrán al tresbolillo según disposición de planos.

En coronación y pie de talud se colocarán cables de soporte y refuerzo, constituidos por cables trenzados de acero galvanizado de diámetro y características según las especificaciones dadas en los planos de este proyecto.

El atado de los extremos de los cables de soporte de la red en coronación y en el pie del talud se llevará a cabo mediante anclajes flexibles, constituidos por cable helicoidal doble o simple, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior. Serán de diámetro y longitud variable según planos, alojados en perforaciones realizadas en la zona de anclaje rellenas con mortero.

La abertura máxima de la cuadricula de la malla será la dispuesta en planos. Los materiales de los anclajes activos tanto interiores como adicionales de la malla activa de cables se regirán por el artículo 249 Material para el bulonado, del presente pliego. Los anclajes se regirán por el artículo 605 Anclajes monobarra para malla activa de red de cables.

3.10.3.3. Ejecución de la obra

Previo al inicio de esta actividad la Constructora debe entregar a la D.O. un Proyecto detallado de la Malla Activa de Cables que incluya la definición de los elementos, del sistema, justificación de la carga y del proceso de ejecución. Capacidad de soporte del Sistema red de cables activa será mayor de 10kN/m2.

La resistencia de la malla no se podrá obtener mediante la incorporación de cables adicionales y el cálculo de la malla debe incluir como hipótesis de cálculo el fallo de 1 de cada 3 anclajes.

Para iniciarse la actividad se requiere la validación del Proyecto por parte de la D.O. tanto de los materiales como del sistema.

Una vez aprobado el proyecto se procede al replanteo en obra de la malla activa de cables. Se requiere validación del replanteo por parte de la D.O. Tras ello se realizan los anclajes según planos.

Una vez colocados los bulones se procede al extendido de la malla, posteriormente se colocará la red de cables sobre el talud, uniéndose los paños consecutivos de la red horizontal y verticalmente entre sí mediante cables de acero del diámetro especificado en los planos de este proyecto.

Tras el cosido de la malla se procede al tesado de los cables. Posteriormente se tesan los anclajes interiores según la cuadricula definida en planos.

Posteriormente se procede al tesado de los anclajes adicionales.

La fijación del sistema en la zona de coronación del talud, se realizará mediante anclajes de cable, espaciados según las dimensiones de los paños y unidos al cable superior mediante eslinga de montaje de cable de acero de alma metálica del diámetro especificado en los planos de este proyecto, que irá sujeto en ambos extremos con anclajes de cable.

La parte inferior se terminará con un cable horizontal del diámetro especificado en los planos de este proyecto, que irá entrelazado por dentro de los rombos de la red y fijado al terreno también con anclajes de cable. Al igual que en la coronación.

3.10.3.4. Medición y abono

Se medirá y abonará esta unidad por metro cuadrado (m2) de malla activa de cables, (considerando la superficie real tapada por la malla), correctamente ejecutado de acuerdo con los Planos y con las indicaciones del Director de las Obras, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1. En los precios se incluyen la malla, los solapes, las dobleces de esta para la correcta sujeción, la red de cables, los anclajes monobarra activos según cuadricula especificada en planos, placas de anclaje de los anclajes activos, los cables de acero de refuerzo, los cables y barras superiores, inferiores y laterales, los anclajes de cable, y el conjunto de operaciones necesarias para la ejecución de la unidad. Se incluyen todos los medios auxiliares y maquinaria necesaria para la total ejecución de la unidad terminada, incluso cestas, grúas de diferentes dimensiones o trineos sobre patines o ruedas en el caso de realizarse sobre taludes de gran altura.

No serán de abono las sobremediciones por irregularidades del terreno ni por solape entre paños, estas se consideren incluidas en el precio del m2 de malla activa de cables. Los anclajes adicionales serán de abono independiente según precio que figura en el cuadro de precios nº 1

347013 M2 Membranas o mallas de alta resistencia (mallas de alambre, mallas mixtas de alambre y cable, redes de cable o redes de anillos) con una resistencia a tracción longitudinal igual o superior a 67 kN/m para la retención de bloques rocosos sueltos y cuñas inestables. Cosido entre tiras mediante grapas metálicas, grilletes o cable. Anclada en cabecera y pie de talud/trinchera mediante los cables de refuerzo horizontales de las filas de bulones correspondientes. Interior de la malla reforzada con filas horizontales de doble cable de acero de alma metálica dispuestas según planos de proyecto (cable Ø 14 mm) ancladas en los extremos mediante anclajes flexibles de doble cable y en medio mediante bulones activos de Ø 25 mm tesados a 10 Tn (no incluidos en el precio). El cable lateral de cierre de la malla del mismo diámetro que los cables de refuerzo y debe ser apretado.

3.11. ESCOLLERA

3.11.1. Definición

Se define como el conjunto de piedras de tamaño grande, de entre 100 y 400 kg y tamaño mínimo de 20 cm colocados mediante medios mecánicos en contrafuertes en desmontes y rellenos.

3.11.2. Ejecución de las obras

- La escollera de protección de taludes se colocará en seco u hormigonada en función de lo reflejado en los planos y con la inclinación marcada en los planos.
- Las dimensiones geométricas serán las establecidas en los planos del Proyecto o en su defecto las determinadas por el Director de la Obra.
- El porcentaje de huecos será inferior al 30%.
- La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m3 realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad “M3. Excavación en todo tipo de terreno” para excavación de saneos y cajeos, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras colocadas en desmonte se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

En las escolleras colocadas al pie de los rellenos deberán disponer una salida para el agua en el punto bajo realizado en zanja si fuera precios y relleno con escollera.

Las escolleras de pie de rellenos deberán apoyarse sobre el material cuyas características y con las condiciones de borde al pie, empotramiento y sobre ancho en coronación exigidas en el Proyecto o en su defecto lo de será determinado por la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelas al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

3.11.3. Medición y abono

Las escolleras se medirán por m3 realmente colocadas, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro y colocación. En las escolleras hormigonadas el hormigón se medirá en base al volumen total de la escollera con un porcentaje de huecos estimados del 40%.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OAG190aacbc	M3 Protección de escollera hormigonada de tamaño comprendido entre 100-400 kg, colocada, con hormigonado de la base, i/suministro de material necesario, carga, descarga, transporte en el interior de la obra y colocación.

3.12. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

3.12.1. Definición

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3.12.2. Ejecución de las obras

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando, por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 60 y 80 N/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

3.12.3. Control de calidad

Los materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

. Materiales que la constituyen.

. Extensión y compactación.

Control de los materiales

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

. Granulometría

. Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

. Desgaste de Los Ángeles.

Control de la extensión y compactación

Comprobar a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de estas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

3.12.4. Medición y abono

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m3), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud del muro, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m3) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

ASD040 m^3 Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 del PG-3, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.

Incluye: Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

3.13. GEOTEXTIL, EN TERRAPLENES Y COMO ELEMENTO FILTRANTE

3.13.1. Definición

Se define como la capa de filtro conformada por una lámina de geotextil cuya misión es reforzar la capacidad portante de la capa subyacente y actuar como elemento de separación y/o filtrar, es decir, permitiendo la libre circulación de agua a través del mismo.

Función separadora:

El geotextil permitirá separar dos tipos de terrenos de diferentes propiedades físicas (suelo natural / material aportado o material aportado tipo 1 / material aportado tipo 2). Con objeto de garantizar la imposibilidad de mezcla entre los dos estratos separados el geotextil deberá tener la capacidad suficiente para soportar las cargas tanto estáticas como dinámicas del material de aporte. Igualmente se deberá de garantizar la retención de los finos evitando la mezcla.

La utilización de geotextiles de polipropileno permite garantizar la no reactividad en contacto con los álcalis así como con la práctica totalidad de los elementos químicos que se pueden encontrar presentes en la superficie cubierta.

Cara a un correcto cumplimiento de la función separadora del geotextil, los siguientes parámetros resultan determinantes: resistencia a la tracción, resistencia al punzonamiento, elongación a la rotura, espesor, abertura eficaz de los poros y perforación dinámica por caída libre de cono.

Función filtrante:

El geotextil permitirá la libre circulación a través del mismo, reteniendo los finos en la dirección perpendicular al avance del agua.

El hecho de que el geotextil implementado sea agujado, permite que en caso de que se produzca una acumulación de finos en una de las caras del geotextil (la cara en la que incide el agua), no se produzca una acumulación del mismo, aspecto que debe garantizarse cara a un correcto funcionamiento (se asegura la estabilidad hidráulica del filtro).

Cara a un correcto cumplimiento de la función filtrante del geotextil, los siguientes parámetros resultan determinantes: espesor, permeabilidad y eficacia de poros.

En la presente unidad se incluyen las siguientes operaciones:

- La preparación de la capa subyacente sobre la que se va a ubicar el geotextil.
- Suministro del geotextil (verificación por parte de la Dirección de Obra de que cumple con lo exigido).
- Extensión, solape y cosido.
- Solapes y envueltas.
- Protección previa a la extensión de la siguiente capa.

Materiales

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos que se especifiquen en el Capítulo II del presente Pliego de Condiciones para los geotextiles (en lo que respecta a resistencia a la tracción, elongación a la rotura y resistencia a la perforación dinámica).

El geotextil a utilizar será de tipo no tejido, estará unido térmicamente y tendrá la resistencia a tracción especificada en la unidad de obra en función del grupo en el que esté incluido de acuerdo a la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Todos los geotextiles implementados deberán contar con el marcado CE, de aplicación en el conjunto de países que constituyen la Unión Europea. El marcado CE exige, para cada uno de los campos de aplicación así como objetivos a cumplir, la necesidad de someter al producto a una serie de ensayos que garantizan que dicho modelo de geotextil va a cumplir por los requisitos exigidos.

Los geotextiles no deberán mostrar degradación con el tiempo y deberán ser resistentes a la potencial incidencia de la radiación ultravioleta.

3.13.2. Ejecución de las obras

La puesta en obra del geotextil garantizará el perfecto estado de conservación del mismo a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se le coloca en la unidad de obra.

Las capas de geotextil se colocarán longitudinalmente a la carretera.

Geotextil como capa separadora:

Se procederá al extendido del geotextil sobre la capa inferior de material, empleando para ello aquellos medios que hayan sido autorizados por la Dirección de Obra.

La unión entre las diferentes láminas de geotextil se llevará a cabo mediante solapes de tamaño inferior a los 0,5 metros, mediante juntas cosidas, juntas soldadas o juntas grapadas (a determinar por la Dirección de Obra).

A la hora de llevar a cabo el extendido superior de material se evitará que los equipos de compactación circulen sobre la superficie del geotextil (igualmente no se deberá afectar al área de unión de las diferentes láminas de geotextil).

Geotextil como filtro en sistemas de drenaje:

Se procederá al extendido del geotextil sobre la capa inferior de material, empleando para ello aquellos medios que hayan sido autorizados por la Dirección de Obra.

La unión entre las diferentes láminas de geotextil se llevará a cabo mediante solapes de tamaño inferior a los 0,5 metros, mediante juntas cosidas, juntas soldadas o juntas grapadas (a determinar por la Dirección de Obra).

El vertido de los materiales granulares y la colocación de las tuberías de drenaje deberá llevarse a cabo sin dañar la superficie del geotextil.

Se deberá prestar especial atención a la colocación del material de filtro en aquellas zanjas que presenten una gran profundidad.

3.13.3. Medición y abono

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m2) realmente colocados, según su resistencia, obtenidos por la proyección en planta de la cara inferior de la capa a la que envuelve, no siendo objeto de abono, ni los solapes, ni la envuelta, ni el anclaje en la cara superior.

El geotextil colocado se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas todas las operaciones definidas anteriormente.

AIB800dccb m2 Suministro y colocación de geotextil de poliéster punzonado, con un peso de 300 g/m² y <18 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre el terreno con solapes de 10 cm, para posterior relleno con tierras.

3.14. Encofrados

3.14.1. Encofrados y desencofrados en obras de hormigón

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 Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de tres metros (3 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.

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.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

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 del Director de las Obras) 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.

3.14.2. Ejecución de las obras

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima de la luz (1:1000) para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los tres metros (3 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

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. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde

ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por elementos de PVC (circulares u otros) que estarán diseñados de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco (25) mm de la superficie del paramento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera, ni de productos de obra como ladrillos, etc.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudicarán la estanqueidad de aquéllas.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Desencofrado y descimbrado

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido, lo que tienen una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

3.14.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por superficie (m2) según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón. Se utilizarán los siguientes precios reflejados en el Cuadro de Precios nº 1.

- m2 de encofrado plano en paramentos ocultos.
- m2 de encofrado plano en paramentos vistos.
- m2 de encofrado curvo en paramentos vistos.

Se incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según el Artículo correspondiente del presente Pliego, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

2·2·AU50200001	m²	Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

3.15. OBRAS DE HORMIGÓN O ARMADO

3.15.1. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Se utilizarán hormigones de las características resistentes adecuadas para cada empleo, según se indica en los planos.

Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

3.15.2. Ejecución de las obras

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, tablones 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.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes.

Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies, incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados, pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También se podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su movimiento.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15 o HM-20 de diez (10) cm de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón. Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08, tanto en lo relativo a este aspecto como a la fabricación y suministro de hormigón preparado.

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos (6000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de estos será superior a tres mil (3000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, depende de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indican que la distancia entre puntos de inmersión debe ser 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 más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigón de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. 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 conseja utilizar un 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.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas. Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar algunas cualidades de dicho material,

se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a acciones físicas al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose, por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los que exige la normativa.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados, de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo opcional para la Dirección de Obra la autorización correspondiente.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

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.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso. En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente 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.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevén realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado, de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

Curado del hormigón. Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un cincuenta (50) % por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos, productos filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Hormigonado en tiempo frío. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender las temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar, que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE-08) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigonado.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta (40) grados centígrados: se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Juntas de construcción

Será de aplicación lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Previamente al hormigonado de cada zona u elemento constructivo y con la antelación que en cada caso fije la Dirección Facultativa, el Contratista presentará un programa de hormigonado, acompañado de los planos correspondientes, que incluya la cantidad de hormigón a poner por día, y la situación de las juntas de hormigonado. Este programa deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor que una hora, se dejará la superficie terminada lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda la suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, 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.

Realizada la operación de limpieza, se saturará con agua el hormigón antes de verter el nuevo hormigón.

La Dirección Facultativa podrá exigir el tratamiento con resina epoxi en aquellas juntas especiales de construcción que considere oportuno.

Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez (10) cm de espesor y calidad HM-15 o HM-20.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

Hormigón en masa o armado en soleras y/o apoyos de tuberías

Las soleras se verterán sobre encachados, los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm) o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón HM-15 o HM-20 de regularización y sus juntas serán las que se expresan en los Planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los Planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos, perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberán ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un (1) centímetro.

Vibrado del hormigón

La compactación del hormigón deberá realizarse por vibrado interno.

Los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijarán por el Ingeniero Director de las obras.

La frecuencia del vibrador no será inferior a 6.000 revoluciones por minuto. Deberán introducirse en la masa, retirando la aguja con lentitud y a velocidad constante, no superior a diez centímetros por segundo.

La distancia entre los sucesivos puntos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, debiendo preferirse vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Este vibrado se realizará con particular esmero en la zona contigua a los tacos de hormigón.

Acabado del hormigón oculto

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras y otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

Acabado de hormigón visto

Esta clase de acabado se aplica a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablones de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de estos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

3.15.3. Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

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 la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras 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.

3.15.4. Medición y abono

Los hormigones y morteros se medirán por metros cúbicos (m3), a partir de las dimensiones indicadas en los Planos. Se abonarán mediante aplicación de los siguientes precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

CHH005	M3	Hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Se medirá el volumen teórico ejecutado.
AU10100001	M3	Hormigón en masa HM-20, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 12-20 mm.
AU10100003	M3	Hormigón en masa HM-30, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm
AU10200001	M3	Hormigón para armar o pretensar HA/HP-25, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm.
AU10200002	M3	Hormigón para armar o pretensar HA/HP-30, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm.
OBC010cbc	M3	Hormigón en masa HM-20 en formación de cuneta i/encofrado, desencofrado, fratasado, acabados y juntas.

Las cunetas hormigonada in situ se medirán por metro lineal (m) de cuneta ejecutada

OBC040aacbc-TYP1	m	Cuneta “in situ” de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.
IUD010-B	m	Formación de cuneta de sección trapezoidal de 50 cm de base y 30 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:2, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas. Colocación del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Formación de juntas de retracción mediante corte con sierra de disco. Sellado de juntas con masilla de poliuretano.

OBC040aacbc-TYP2 Tapa de hormigón armado de 40x40 cm.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, áridos, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

También se incluyen las operaciones de inyección de contacto según se especifica en el apartado correspondiente del presente pliego.

No se abonarán las operaciones, materiales, equipos y mano de obra que sean precisos para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos de cualquier tipo.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario.

3.16. CUNETAS PREFABRICADA DE HORMIGÓN

3.16.1. Definición y alcance

Esta unidad comprende la fabricación, suministro y puesta en obra de cunetas prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Igualmente se incluye en esta unidad la fabricación y puesta en obra de los marcos y rejillas de fundición que, en ocasiones, cubren la citada cuneta.

En esta unidad se incluyen los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de las rejillas de fundición y fijación de éstas a la cuneta mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Preparación cama de asiento de las piezas prefabricadas con hormigón H-150.
- Colocación de piezas y rejuntado con mortero de cemento.
- Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, con hormigón H-30.

Se incluyen también en esta unidad, las operaciones necesarias para mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de ejecución de la obra hasta su recepción.

Materiales

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo H-20, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material.

3.16.2. Ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, extendiéndose la superficie de asiento y nivelando cuidadosamente la pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar perfectamente apoyadas sobre el cimiento, según las formas definidas en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en el fondo como en los bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos. La sujeción, en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

Control de calidad

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia en su sección hidráulica del uno por mil (1‰). Para los espesores de hormigón de las piezas, la tolerancia será de más/menos dos (2) milímetros.

La pendiente del fondo de la cuenta no podrá oscilar más allá del más/menos cinco por mil (5‰) respecto a la fijada en proyecto. En cualquier caso, no podrá ser nunca inferior a cinco milésimas (0,005).

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto a juicio del Director de las Obras.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE 127001, será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de Obra exigir la realización de un ensayo de contraste por cada lote suministrado a obra que será realizado por un laboratorio homologado.

3.16.3. Medición y abono

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se consideran incluida, en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 “Definición y Alcance” de este Artículo.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

9.21.001	M Cuneta balasto prefabricada de hormigón, de 0,40 m de base y 50 cm de altura, según plano de detalles, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, unidad terminada.

3.17. DREN LONGITUDINAL

3.17.1. Definición y alcance

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas que discurren junto a la plataforma de la carretera.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replanteo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Materiales

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo 129 del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

3.17.2. Ejecución de las obras

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

En las zanjas para la ejecución de drenes no existe sobre excavación respecto a la profundidad de la definición del dren, por lo que todas ellas se considerarán: zanjas SIN PREZANJA.

La profundidad de definición de los drenes viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 0,60 m por encima de la clave del tubo.

EXCAVACION

Se considera que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de los drenes o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

RELLENO DE LA ZANJA

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

3.17.3. Control de calidad

Para el tubo de sección circular por aplicación del ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la norma ASTM C.497-72, la carga de rotura mínima será de 1.400 kg/m.

El dren garantizará una captación de cincuenta (50) litros por minuto de agua por decímetro cuadrado de superficie con un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm2) de carga hidrostática.

Se realizará una determinación granulométrica del material filtrante que deberá cumplir las condiciones de no poseer tamaños inferiores a 5 cm ni superiores a 30 cm, y contener como mínimo un 50% en peso de material con tamaños superiores a 20 cm.

3.17.4. Medición y abono

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno. Incluye el relleno con material filtrante y todo ello envuelto en un geotextil.

El abono se realizará por metro lineal (ml) de tubo drenante colocado, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios N.º 1.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

U14ODC060 M Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 160 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava.

3.18. Instalación de tuberías

3.18.1. Definición y alcance

3.18.1.1. 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 los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales 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.

Almacenamiento

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC y PE rígidos para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

3.18.1.2. Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías se diferencian las siguientes zonas:

a) Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos subzonas.

a-1. Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que interseca a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

a-2. Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

b) Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

3.18.1.3. Preparación del terreno de cimentación

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.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y, asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecerse durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

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.

3.18.1.4. Apoyos de tubería

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cuna de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón cuyas características serán las que se especifican en el presente Pliego.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería.

Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las cunas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

3.18.1.5. Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, 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.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que éste se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m).

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

3.18.2. Ejecución de las obras

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego de Condiciones Generales.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón, las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material compresible.

En el caso de que la excavación en roca pueda dar lugar a vibraciones, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de las vibraciones producidas.

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 granular, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) hasta una 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.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material granular, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

Recubrimiento de tuberías con hormigón

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.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20, de acuerdo con lo previsto en los planos.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m y 1,00 m se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cemento de fraguado rápido para revestimiento de tuberías de P.V.C.

Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de una material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo II de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

Pruebas de tuberías instaladas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V. (sí así lo ordena la Dirección de Obra).
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratistas proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas, así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Después de rellenar la zanja

La prueba se efectuará:

- Una vez montada y limpia la tubería hormigonada la cama de apoyo y rellenada la zanja.
- La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.
- La inspección comprenderá los siguientes apartados:
    1. Inspección visual o por T.V.
    2. Infiltración.

Especificación de las pruebas

Generales

1. El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con al menos tres (3) días de antelación, la fecha de la realización de las pruebas.

2. En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.
3. Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.
4. Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C497 (Standard Methods os Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de esta, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

Control de estanqueidad

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) será inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497.

Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras de la tubería debe procederse a la realización de las pruebas que garanticen la adecuación de lo dispuesto a lo proyectado.

Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para PVC rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2, y para polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, y en tubos de PVC rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; éste tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

Notas complementarias

La Dirección de Obra podrá cambiar las clases de tubería previstas en el Proyecto en cuyo caso se abonarán de acuerdo con la clase realmente colocada en obra.

3.18.3. Medición y abono

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente incluido en el Cuadro de Precios Nº 1 según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

Las piezas especiales, excepcionalmente y si así constara en el Cuadros de Precios N.º 1, se medirán por unidades (ud) y se abonarán a su correspondiente precio. Las piezas rectas cortas no se considerarán como piezas especiales.

El material de asiento o solera de hormigón, la excavación, el relleno y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente, sólo en el caso de figurar así en el Pliego y en el Presupuesto.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OBA030agcbb-TYP01	ml	Tubo de plástico liso (SN4) de diámetro exterior 315 mm, con p.p. de medios auxiliares, i/ suministro, transporte y montaje.
OEB070abbc-t	ml	Suministro y ejecución de canalización 1 tubo(s) de PVC 160 SN4 revestido de hormigón de 160 mm, con topo bajo vías, sin incluir tubo
OAB010-TYP03	ml	Restitución de conducciones y servicios en derrumbe junto a vía, incluyendo apeos provisionales, reposición tubos, señalización y pruebas in situ de su correcto funcionamiento

3.19. Arquetas de drenaje

3.19.1. Definición.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón para recogida de agua de las cunetas o de las tuberías y su posterior entrega a un desagüe.

Forma y dimensiones.

Su forma y dimensiones serán las indicadas en los planos de este proyecto.

3.19.2. Ejecución de las obras.

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el presente Pliego, se procederá a la ejecución de las arquetas.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de estas, según especificaciones del presente Pliego.

Las tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas.

3.19.3. Medición y abono

Se medirán por unidades (Ud.) completas y terminadas y se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

El precio incluye la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de los materiales, hormigonado, tapas, emparrillados, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario acorde al cuadro de precios Nº 1:

3.20. Tapas de fundición y rejillas

3.20.1. Definición y clasificación

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)

- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124:1995, A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

CARACTERISTICAS TECNICAS

TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

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 de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

3.20.2. Control de recepción

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo 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/1083-2004. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

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

a) Norma UNE-EN 124:1995

b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) 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.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

3.20.3. Medición y abono

Las marcos y tapas se medirán, en unidades suministradas y colocada (ud realmente ejecutados,.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

600556N Tapa rejilla fundición F=0,6 M

3.21. MATERIALES PARA FIRMES

3.21.1. Base de zahorra artificial

3.21.1.1. Definición

Formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

3.21.1.2. Ejecución de las obras

- Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo “Proctor Modificado” según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

- Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 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 case, un exceso de esta lave al material.

- Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

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.

Especificaciones de la unidad terminada

- Densidad

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

UNE 103501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos. Empleada en arcenes se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo “Proctor Modificado”.

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

- Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los siguientes:

Bajo calzada..... 100 Mpa

En arcenes de anchura superior a 1 m..... 60 MPa

- Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas las estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que, en ningún caso, deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa según el Director de las Obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince (15) cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Limitaciones de la ejecución

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

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación.

3.21.1.3. Control de ejecución

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos “in situ” se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

- Compactación

Sobre una muestra de seis unidades (6 Ud.) se realizarán ensayos de:

Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.

Densidad “in situ, según la Norma UNE 103503.

- Carga con placa

Sobre una muestra de una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/98.

- Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el presente Artículo, se realizarán ensayos de:

Granulometría por tamizado, según la Norma UNE 103101.

Proctor modificado, según la Norma UNE 103501.

- Criterios de aceptación o rechazo del lote

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

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

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los señalados en el presente Artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

3.21.1.4. Medición y abono

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados en obra, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

No serán de abono las sobremediciones laterales ni las variaciones de medición derivadas de la merma de espesores de capas subyacentes.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

OFD010adc	M3 Zahorra artificial, i/ transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico.

3.22. Mortero de cemento

3.22.1. Definición y alcance

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus

propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

3.22.2. Materiales

Los morteros deberán cumplir lo especificado en el Artículo 216 del presente Pliego.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelotonados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

3.22.3. Ejecución de las obras

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3/75.

3.22.4. Control de calidad

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

3.22.5. Medición y abono

Los precios incluyen las obras necesarias para la adecuada puesta en obra del mortero. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de mortero en las que se acusen irregularidades o que presenten defectos.

La medición se realizará por metros cúbicos (m3) realmente puestos en obra siempre y cuando el mortero no forme parte de otra unidad de obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

EHZ510-T	m3	Mortero de reparación y refuerzo estructural, fluido de retracción compensada, con fibras sintéticas añadidas. Sin partículas metálicas y carente de cloruros. Mejorado con inhibidores de la corrosión. Sulforesistente y de alta adherencia a soportes de hormigón o mampostería, resistente a las vibraciones, aplicado en la formación de un anclaje estructural.
AU30100004	M3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo m-10 para uso corriente (g), con resistencia a compresión a 28 días de 10 n/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l, S/RC-16 y UNE-EN 998-2:20.

Incluye: Replanteo. Limpieza de la zona de aplicación. Preparación de la mezcla. Vertido del mortero en capas sucesivas. Curado del mortero. Limpieza de los restos generados.

3.23. SUPERESTRUCTURA DE VIA

3.23.1. Suministro en camión y colocación de Balasto

3.23.1.1. Definición y condiciones generales

El lecho de balasto constituye la capa que, asentada sobre la previa de subbalasto, servirá a su vez de soporte para realizar las sucesivas operaciones de montaje de la vía que se describen en los artículos correspondientes.

El Contratista deberá suministrar el balasto a la obra desde su carga en los acopios definidos por la Dirección de Obra, y su transporte sobre camión hasta el punto de su colocación en la traza.

Durante la cama y transporte se adoptarán las precauciones necesarias para que se conserven las condiciones del balasto proporcionado al Contratista (composición granulométrica, limpieza, etc.) según las recomendaciones del N.R.V.3-4.0.0. El tamaño del balasto estará comprendido entre 30 y 60 mm.

3.23.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Al verter el lecho de balasto no debe haber rodadas de camiones o maquinaria en general en la capa de subbalasto, que puedan impedir el drenaje de la plataforma.

El extendido de esta capa se realizará con una extendedora de balasto guiada por cable con maestra vibrante, siendo posible en tramos rectos la sustitución del cable por un rayo láser.

El suministro del balasto para la constitución del lecho se realizará por medio de camiones desde los puntos de acopio, siendo objeto del presente proyecto la carga, el transporte desde los puntos de acopio, descarga y extendido. La superficie del lecho de balasto deberá quedar compactada uniformemente y sin producir deterioros ni fracturas del árido.

Con la autorización del Director de Obra, en casos especiales se podrá sustituir la extendedora por camiones, motoniveladoras y compactadores. Siendo la capa del mismo espesor que la dispuesta por la extendedora.

La consolidación del balasto se realizará con particular esmero, respetando las prescripciones de la normativa correspondiente. Se prestará atención preferente a la depresión que debe realizarse en el centro de la vía para evitar momentos negativos en esta zona, que pueden originar movimientos de giro en las cabezas de las traviesas.

La terminación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la coronación del balasto, según la definición contenida en Planos y las indicaciones del Director de Obra, debiéndose realizar esta labor después de acabado el montaje de la vía.

3.23.1.3. Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m3) de balasto sobre sección realmente ejecutada y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

VBA020	M3 Suministro de balasto tipo "2" de piedra silícea de nueva aportación, incluso carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento, acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y lavado para su incorporación final.

VBB070abb M3 Formación de lecho de balasto. Formación de lecho de balasto incluso carga en acopio, transporte en camión a una distancia máxima de 25 km, descarga, extendido y compactación.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de estos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto, el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.2. Montaje de vía en balasto

3.23.2.1. Definición y condiciones generales

Se distinguen las siguientes operaciones:

- Replanteo de la vía.
- Colocación de carriles sobre traviesas y ejecución de primer apriete.
- Levante, bateo y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.
- Levante, bateo y perfilado de vía hasta 2ª nivelación

3.23.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

a. Replanteo de la vía

Este Capítulo describe las condiciones del sistema a seguir en el marcaje y replanteo necesarios para el montaje, así como para el mantenimiento posterior de las vías.

La posición absoluta de la vía debe estar determinada, y en cualquier momento debe poder ser reproducida, a partir del método denominado de la cuerda larga. Esta determinación se apoya en puntos de marcaje exteriores a la vía, que a su vez se sitúan a partir de ¡os vértices de la poligonal básica ya establecida.

Los puntos de marcaje se situarán en unos hitos metálicos que sirvan de soporte o en otros elementos, siempre que existan unas condiciones adecuadas de estabilidad. Estos puntos, junto con una serie de piquetes intermedios según luego se describe, servirán para las medidas de replanteo de los ejes de vía teóricos y de las cuerdas longitudinales, sobre las que se definen las flechas, datos con los que se fija la situación de las vías.

Previamente al establecimiento de los puntos de marcaje será preciso reponer, en su caso, y levantar topográficamente hitos de centrado fijo de la poligonal básica, bien porque estén deteriorados o estén situados demasiado alejados de la traza. Estos hitos se realizarán en hormigón y dispondrán de un clavo para la nivelación.

Se colocarán parejas de puntos de marcaje cada 60 m formados por base de hormigón de 0,45x0,45 m y 0,50 m de altura, y poste para posicionar bulón de marcaje de tubo metálico cuadrado de 50x50x4 mm y de altura 30 cm por encima de la cabeza de carril del hilo alto, y una chapa de identificación con datos de alineación, nivelación y peralte.

Entre cada dos puntos de marcaje del mismo lado se situarán dos piquetes formados por angulares metálicos de 40x40x4 mm con cortes de sierra a las cotas de las cabezas de carril de los dos hilos.

Los piquetes se colocarán en los tramos en curva y en los acuerdos verticales, y tan sólo a un lado de la vía. La distancia de estos al eje de la vía será de 3,3 metros aproximadamente.

Los piquetes se dispondrán de la manera siguiente:

- En curva se dispondrán, entre cada dos puntos de marcaje consecutivos, cinco piquetes, existiendo por lo tanto una distancia de 10 metros entre cada dos piquetes o entre el piquete y el punto de marcaje.

- Asimismo se colocarán piquetes en el principio y final de cada curva de transición y acuerdo vertical, estos piquetes deberán distinguirse de alguna forma del resto.

En recta, siempre que no exista un acuerdo vertical, los únicos puntos de replanteo existentes serán los puntos de marcaje cada 60 metros.

El extendido del lecho de balasto se efectuará apoyándose en piquetes y puntos de marcaje, obteniéndose una referencia para guiar el extendido del material.

Para los sucesivos levantes, se comprobará la situación de la vía mediante el método de la cuerda larga, momento en el cual, los piquetes pierden su utilidad y pueden ser retirados.

En las mediciones técnicas de la vía deberán respetarse las siguientes precisiones:

- Medición de distancias, excepto la medida de unión transversal:
  - Desviación estándar ds = ± 5 mm
- Medición de la medida de unión transversal:
- Las medidas de unión transversal deberán medirse de forma directa y doble. La diferencia entre la primera y la segunda medición no debe exceder de ± 5 mm
- Medición de ángulos:
  - Desviación estándar dw = ± 1 mg
- Medición de cotas:
  - Desviación estándar para puntos aislados. Dh = ± 3 mm
  - Diferencia entre nivelación de ida y vuelta. D = ± 6 k mm
  - Desviación de la diferencia de cota conocida entre dos puntos de nivelación:

    F ± (2 + 5 k) mm

  (K = Longitud del tramo de nivelación simple en km»

Precisión relativa de puntos fijos de situación y de puntos consecutivos derivados de los mismos, como puntos de marcaje, puntos obligados o puntos de replanteo.

- Desviación estándar:

  dx= dy = ± (0,004 + s/1º.OOO) m

  s = longitudes

  Dx = desviación en el valor x (Abscisas)

  Dy = desviación en el valor y (Ordenadas)

Tramos “(s)” calculados a partir de coordenadas:

- Desviación estándar:

  ds = dx. 2 m

  ds = dy. 2 m

Flechas y, en su caso, otros datos de medición o valores de replanteo, inmediatamente vecinos, deben determinarse y replantearse con una precisión relativa de ± 1mm.

b. Colocación de carriles sobre traviesas en tajo

Traviesas

Este Artículo describe las condiciones exigidas a la colocación de las traviesas de hormigón monobloque sobre el lecho de balasto previamente ejecutado.

El Contratista deberá suministrar las traviesas y sujeciones hasta la colocación en obra efectuando su carga y transporte desde acopios intermedios hasta el punto de su colocación.

Durante la carga y transporte se adoptarán las precauciones necesarias para que no se vean solicitadas por esfuerzos que no sean los propios para los que estén diseñadas las traviesas.

Para el transporte de las traviesas, el clip estará girado ciento ochenta grados (180º) con relación a su posición definitiva, con su sujeción completa.

Las traviesas podrán colocarse en sentido longitudinal o transversal según convenga, para carga, descarga y aprovechamiento del espacio.

Los diferentes lotes de traviesas estarán separados, unos de otros, mediante listones de madera que deberán tener obligatoriamente el espesor necesario para la protección de las piezas insertadas en la traviesa.

La manipulación de las traviesas deberá estar mecanizada, evitando golpes e impactos entre las mismas. Se tendrá en cuenta:

- Estará prohibido lanzar o dejar caer por gravedad las traviesas.
- Deberán evitarse las maniobras bruscas.
- Se tendrá un cuidado especial con las traviesas preequipadas con sus sujeciones, para no deteriorar a estas últimas. Para esto, las traviesas serán izadas por sus extremos.

Descarga de traviesas en la traza

Para evitar daños en las traviesas, se rebajará el lecho de balasto en la zona central (cinco centímetros de profundidad y setenta de anchura) para que éstas no apoyen en su parte central.

En la carga y descarga, cualquiera que sea el medio de elevación utilizado, los aparejos en contacto con el hormigón no deberán ser agresivos. Se deberán usar:

- Balancines adaptados.
- Eslingas flexibles de tejido trenzado.
- Garfios realizados en materiales termoplásticos.

En la descarga quedarán colocadas a sesenta (60) centímetros de distancia entre ejes de traviesa, procediéndose después a los mínimos movimientos con barras, para su posicionamiento definitivo. Dichos movimientos se llevarán a cabo con la mayor precaución y cuidado para evitar producir cualquier daño sobre la traviesa que se pretende desplazar.

Las tolerancias en la posición de las traviesas serán:

- Distancia entre ejes: 60 cm ± 20 mm.
- Distancia entre 6 traviesas consecutivas: 3m ± 30 mm.
- Descuadre: ± 10 mm con respecto a la perpendicular de los carriles.

En cualquier caso:

- En 100 m cualesquiera debe haber 166 o 167 traviesas.
- En 1000 m cualesquiera debe haber 1666 o 1667 traviesas.

Carriles

Este Artículo describe las condiciones exigidas en el suministro a obra de carril en barra de 18 o 36 metros y su colocación sobre las traviesas previamente situadas en el lecho de balasto.

El transporte de los carriles se efectuará mediante trenes carrileros, plataformas o camiones hasta su descarga en el tajo.

Los elementos de transporte estarán constituidos por composiciones indeformables, tanto en carga como en vacío, y seguirán la reglamentación establecida a tal efecto cumpliendo, en todo caso, las siguientes condiciones:

- La circulación se efectuará durante el día, siempre que sea posible.
- La velocidad no excederá de 50 km/h.
- Las maniobras se efectuarán a velocidad inferior a 20 km/h.
- Tanto el frenado como el arranque se realizarán progresivamente. Se prohíben los frenazos bruscos y las aceleraciones violentas.

Descarga del carril en la traza

El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme. Es preceptivo realizar el descargue por deslizamiento de los carriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere 300. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis metros.

El agente encargado de la dirección de la descarga ordenará al maquinista o conductor avanzar muy lentamente y sin tirones.

Una vez arrancada la descarga, el encargado de la descarga ordenará aumentar velocidad a 10 kilómetros/hora.

El agente encargado de la descarga explicará al equipo de conducción, con todo detalle y con anterioridad al principio del descargue, la secuencia de operaciones a realizar.

En ningún caso podrán efectuarse retrocesos durante la descarga de barra.

Las barras de la vía directora se descargarán a ambos lados, en las proximidades de las traviesas colocadas. Este posicionado será muy cuidadoso, para el caso en el que se utilicen pórticos de descarga y montaje, debiéndose asegurar su correcta alineación sin deterioro alguno de las barras.

Se evitará todo daño a los carriles durante el proceso de descarga, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes.

Cuando durante la operación de descarga quede volcada parte o la totalidad de una barra, se exigirá la colocación del carril en su posición de obra.

Al descargar os carriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencia, y cualquier aparato existente.

Embridado y posicionado de barras

Esta operación se realizará en la vía directora con el objeto de que los pórticos de trabajo utilicen como rodadura la vía formada provisionalmente por los carriles nuevos, directamente apoyados sobre el balasto.

Posicionado del carril

Una vez descargadas las traviesas, se procede a la colocación de los carriles sobre las mismas, con posicionadoras de carril, sin dañar los carriles, las traviesas, ni los elementos de sujeción de estas, asegurándose la perpendicularidad de las traviesas al carril.

Se podrán colocar sobre las traviesas mediante otro tipo de maquinaria, siempre con el visto bueno de la D.O.

Los carriles se posicionarán de forma que las juntas queden centradas entre dos traviesas, con el fin de poder proceder a la soldadura de barras sin tener que desplazarías.

Una vez colocados los carriles, se comprobará la posición de las traviesas, tanto en separación como en escuadría. La distancia entre traviesas de 60 cm será respetada con una tolerancia de 20 mm. Asimismo, la distancia cada 6 traviesas será de 3 m con una tolerancia de 30 mm.

Después de comprobada la posición de las traviesas y, una vez colocados los clips en posición de montaje y con máquinas motoclavadoras con control de par hidráulico homologadas, con posibilidad de actuar en los hilos sin girar el carro y con registro continuo, con graduación de la escala del manómetro en Nm o Kgm, destacando el valor de 220 Nm, se procederá a su apretado. En esta primera fase de apriete, el par a aplicar será del orden de 120 - 150 Nm El par de apriete definitivo será de 220 Nm.

A continuación, se comprobará el ancho de vía, debiéndose corregir los defectos que se produzcan, fundamentalmente por falta de escuadría de las traviesas.

La tolerancia en el descuadre será de ± 10 mm.

Para la circulación de los trenes de trabajo y maquinaria de vía, los carriles se podrán embridar con bridas de emergencia (tipo Ces) que no necesitan el taladro de estos.

c. Levante, bateo, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación

La primera nivelación consiste en realizar las descargas de balasto y los levantes necesarios para colocar la vía en planta y en alzado cumpliendo con las tolerancias que más adelante se indican. Habiendo realizado una estabilización dinámica entre los levantes previos, tal que sólo será necesario realizar una estabilización, un nuevo levante y una estabilización controlada, para dejar la vía en la posición indicada en los planos. La estabilización dinámica pretende conseguir la compactación del balasto, bajo y alrededor de las traviesas, de forma artificial, para evitar tener que establecer limitaciones en la velocidad de circulación en la puesta en servicio de la línea.

La descarga inicial de balasto desde el tren de tolvas, para comenzar las operaciones de primera nivelación, se efectuará veinticuatro horas después del posicionamiento de los carriles sobre las traviesas.

La primera nivelación comprenderá, además de los levantes de vía, una estabilización controlada en las condiciones que aquí se describen.

La elevación de la vía se llevará a cabo en fases sucesivas teniendo en cuenta que el levantamiento máximo por hilo no debe superar los noventa (90) milímetros. El Contratista deberá ejecutar los sucesivos levantamientos según las tablas aprobadas por el Director de Obra antes del inicio de los trabajos. Dichas tablas indicarán, para cada pasada de elevación:

- Variación del peralte en cada pasada.
- Para el hilo bajo y el hilo alto, la altura en cada pasada y el levantamiento acumulado.

Además, deberá tener en cuenta: los puntos de referencia en cada pasada, los datos necesarios para poder realizar los acuerdos entre rasantes, la nivelación y alineación provisionales, valores de partida para la segunda nivelación.

Para la realización de los trabajos con la calidad requerida el Contratista deberá utilizar bateadoras que tengan, como mínimo, un equipamiento de trabajo de BAO, y control de seis (6) parámetros, siendo:

- BAO: Dispositivo de aplicación automática a los útiles de trabajo que permite la corrección de la nivelación y de la alineación.
- 6 parámetros: Dispositivo que permite el registro de la nivelación longitudinal, del peralte o de la diferencia de peralte, el alabeo, la flecha, el registro del control de la magnitud del levantamiento y control del trazado conseguido.

Tras cada operación de bateo se llevará a cabo el perfilado de la banqueta de balasto, dejando el perfil adecuado para realizar el siguiente levante. Las tolerancias de cada una de las operaciones incluidas en la primera nivelación se incluyen en la siguiente tabla:

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERACIAS	
		Diferencias	Variaciones cada 5 m.
PRIMERA NIVELACIÓN	Alineación	±4	5
	(ubicación respecto a proyecto)	+0	6
	Nivelación longitudinal	-15 -30	
	Cota teórica	±5	5
	Peralte Provisional	±3	3
	Ancho de vía	-2 +4	

d. Segunda nivelación

Comprende todas las operaciones necesarias para situar la vía en su posición dentro de las tolerancias permitidas, tal y como se indica en los planos.

Se dice que una vía está en segunda nivelación cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Ha estado en primera nivelación.
- Se han liberado tensiones.
- Se ha procedido a la segunda estabilización dinámica.
- La vía se encuentra en su posición correcta, dentro de tolerancias, tanto en planta como en alzado.
- Se ha completado la banqueta de balasto, estando perfilada.

Las tolerancias para las operaciones descritas en la segunda nivelación son las que se indican en la tabla siguiente:

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERANCIAS	
		Diferencias	Variaciones cada 5m
Segunda nivelación	Alineación (ubicación respecto a proyecto)	±2	3
	Nivelación longitudinal	0 -10	4
	Peralte	±3	2
	Ancho de vía	-2 +2	2
	Consolidación de traviesas	≥0,8	-
	Nivelación longitudinal	+1 -10	4
	Peralte	±2	2
	Ancho de vía	-1 +3	2

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERANCIAS	
		Diferencias	Variaciones cada 5m
	Consolidación de traviesas	≥0,9	-

3.23.2.3. Medición y abono

El montaje de vía se medirá por metro (m) de vía realmente ejecutado en las condiciones y tolerancias descritas anteriormente, a excepción del suministro de traviesas, cupones mixtos y de la carga de parejas en camión en acopio, que se medirán por unidades (Ud.). Por su parte el suministro de carril se medirá por tonelada recibida en obra (t) Se abonará según los precio correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

Esta unidad se abonará con el conjunto de las siguientes unidades:

VAB020bba	M	Replanteo de vía doble o única, incluidos todos los datos de nivelación, alineación y peralte, bien por flechas y distancia lateral, bien por coordenadas absolutas.
VGB010abbb-2	M	Montaje de vía formada por parejas de 18 m con cualquier tipo de carril con traviesa de hormigón, incluso parte proporcional de embridado con bridas que permitan el bateo, incluso transporte en camión.
001.002BIS	M	Premontaje de vía por parejas, incluye la clasificación de las parejas, montaje de vía por parejas hasta primera nivelación, incluso carga y descarga de balasto. No están incluidas las soldaduras ni el suministro de balasto.
VDA010a	t	Tonelada de carril R260 en barra elemental cargada en vagón en fábrica.
VCA120	UD	Suministro de traviesa monobloque para ancho métrico MM-VE de nueva aportación, incluso carga en planta de fabricación, transporte a acopio o lugar de empleo.
VDB070aabb	M	Carril transportado de longitud 18 m mediante camión desde acopio o punto de entrega a traza, hasta 30 km, incluido la descarga.
VIE040abbb	M	Suministro y colocación de contracarril angular L100x100x10 o similar, incluidos los soportes colocados cada dos traviesas y las juntas de unión. Comprende la mano de obra necesaria para efectuarla de conformidad con N.R.V.3-5-1.0, con mano de pintura antioxidante y dos en color a elegir. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares
VDC110abbb	M	Posicionado y montaje de los dos carriles sobre traviesa con barra =<18 m, incluida la sujeción y parte proporcional de embridado, con bridas que permitan el bateo, incluida alineación.
VGB030ebbb	M	Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para alcanzar el estado de recepción, incluso perfilado. Comprende las operaciones necesarias para llevar la vía a estado de recepción, partiendo de la vía en estado previo de la recepción, aprobado éste por la D.O. y tras haber llevado a cabo la neutralización de tensiones. Incluye las operaciones de levante desde la fase de estado previo de recepción hasta la cota definitiva, dejando la vía colocada en planta y alzado.
001.002-noc	UD	Carga de parejas, descarga y clasificado de las mismas en acopio habilitado para su posterior reutilización.
VDA020ak	UD	Suministro de cupón mixto 45/54 de longitud 9.223 metros, cargado en planta de fabricación.

El suministro y montaje de encarriladora se medirá por unidades (ud) de encarriladora de vía en estructura realmente colocado en posición. Se abonará según los precio correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

Esta unidad se abonará con el conjunto de las siguientes unidades:

VEA190aaa	UD Suministro, carga en taller y transporte hasta la base de trabajo o zona de acopio de encarriladora según planos de detalle.
VIE010bb	UD Montaje de encarriladora de cualquier tipo de carril en tramo metálico, presentada en taller o parque. Comprende la mano de obra necesaria para la carga, transporte y descarga del conjunto en obra, retirada y arreglo del balasto para su asiento, levante de los planos encarriladores para la nivelación, alineación, montaje de estos. Se incluye todas las operaciones para su correcta ejecución, elementos complementarios, varios, medios auxiliares y material de vía provisional.
VIE080bbb	UD Sustitución de traviesa en encarriladora de tramo metálico. Comprende la mano de obra necesaria para las operaciones de cajeado, barrenado y preparación de la traviesa nueva, así como el levante de la antigua, colocación de la nueva, incluso tornillos de anclaje al tramo metálico, desclavado y clavado de cojinetes de contracarril en su caso, y todas las operaciones necesarias hasta terminar perfectamente el trabajo, incluso transporte de materiales nuevos y viejos hasta 50 m. a ambos lados del tramo metálico, incluyendo acopio o apilado de traviesa vieja en vía o carga, descarga, apilado o acopio. Incluye elementos complementarios, varios, medios auxiliares y material de vía provisional.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de estos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto, el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.3. Geotextil, en apoyo de capas de forma

3.23.3.1. Definición

Se define como la capa de filtro conformada por una lámina de geotextil cuya misión es reforzar la capacidad portante de la capa subyacente.

Queda incluida en esta unidad:

- La preparación de la capa subyacente.
- Suministro del geotextil.
- Extensión, solape y cosido sobre las diversas capas de geotextil.
- Solapes y envueltas.
- Protección previa a la extensión de la siguiente capa.

Materiales

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos que se especifiquen en el Capítulo II del presente Pliego para los geotextiles.

El geotextil a utilizar será de tipo no tejido, estará unido térmicamente y tendrá la resistencia a tracción especificada en la unidad de obra.

No se degradará con el tiempo y será resistente a los rayos ultravioleta.

Se establecen las siguientes resistencias mínimas en función del gramaje:

GRAMAJE (gr/m2)	RESISTENCIA TRACCION (DIN 53857) (N/cm)

150	80
200	100
250	130
300	160

3.23.3.2. Ejecución de las obras

La puesta en obra del geotextil garantizará el perfecto estado de conservación de este a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se le coloca en la unidad de obra.

Las capas de geotextil se colocarán longitudinalmente.

Se solaparán las capas adyacentes un mínimo de 0,50 m mediante cosido o grapado, colocándose en primer lugar las capas que estén más cerca del firme existente. En las capas extremas, el geotextil envolverá a la capa de explanada mejorada quedando un ancho de 0,50 m en la cara superior, ello permitirá el anclaje del geotextil por extendido y compactación de la siguiente capa del firme.

3.23.3.3. Medición y abono

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m2) realmente colocados, según su resistencia, obtenidos por la proyección en planta de la cara inferior de la capa a la que envuelve, no siendo objeto de abono, ni los solapes, ni la envuelta, ni el anclaje en la cara superior.

El geotextil colocado se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas todas las operaciones definidas anteriormente.

U04W110	M2 Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramaje de 500 g/m² resistencia a la tracción de 34 KN/m. Incluyendo solapes. Colocado.

3.23.4. Soldadura de carril

3.23.4.1. Definición y condiciones generales

Esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones: el desembridado, el corte de carril si es necesario (tronzadora de carriles), dejando la caía reglamentaria, instalación del crisol, colocación de mordazas para mantener la caía, alineación y nivelación al menos de 1,5 m a cada lado de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora.

El Contratista tomará las precauciones necesarias con el fin de evitar cualquier deterioro o quemadura en los carriles, traviesas y accesorios de materiales sintéticos, si se produce deterioro en algún elemento, el Contratista lo reemplazará por cuenta propia. Los elementos que sufran deterioros debido a los trabajos de soldadura serán reemplazados por el Contratista, corriendo los gastos por su cuenta y siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra. En caso de lluvia o nieve, el Contratista deberá asegurar una protección eficaz del lugar donde la soldadura debe ser ejecutada.

Para poder llevar a cabo el proceso de soldadura, el soldador deberá estar homologado, homologación que no eximirá en ningún caso al Contratista de su responsabilidad en el caso de una mala ejecución de los trabajos.

En caso de que el soldador ejecute más de un cinco por ciento (5%) de soldaduras defectuosas, que serán aquellas que no cumplan con las condiciones de aspecto, geometría, ultrasonidos, el Director de Obra suspenderá la homologación por un periodo máximo de seis (6) meses. La suspensión definitiva vendrá motivada por una reincidencia en la mala ejecución de los trabajos.

3.23.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

El proceso de soldadura de dos carriles comprende los siguientes pasos:

- Preparación de la junta.

La cala de soldadura podrá obtenerse por corte del carril, por arrastre de los carriles, o con la ayuda de tensores hidráulicos.

Se prohíbe la realización de soldaduras de caía ancha por iniciativa del soldador o del Contratista. Sólo el Director de Obra responsable de los trabajos puede decidir su empleo. Las soldaduras de este tipo no autorizadas por el Director de Obra serán rechazadas en el momento de la recepción. Los extremos de los carriles deberán ser cuidadosamente limpiados con la ayuda de un cepillo de alambre, de una lima, etc., con el fin de eliminar cualquier rebaba, indicio de óxido, o defecto susceptible de dañar la calidad de la soldadura.

Durante las operaciones de preparación de las juntas, se evitará cualquier impacto que pueda dañar el carril. En particular se prohíbe la utilización de martillos, mazas y cuñas de acero.

Cuando exista en el extremo de la barra un taladro en el alma, como por ejemplo el que sirve para enganchar el cable de arrastre, se deberá, con ayuda de una tronzadora de carriles (potencia mínima necesaria 7 C.V.), cortar el carril para eliminado.

Si se emplean mordazas de arrastre y dañan el carril, debe ser dicha parte retirada cortando el carril (tronzadora) afectado de modo que quede perfectamente saneado.

Para la alineación se precisa:

- Caballetes de reglaje con los husillos debidamente engrasados (grasa grafitada).

- Reglas de 1 m, biselada de un lado y del opuesto, con un escote centrado de 25 mm para calas de 23 mm (precalentamiento corto PC23 (21 A 25 mm)), y de 52 mm para calas de 48 mm (precalentamiento corto de caía ancha CA48 (45 a 51 mm)). Las aristas deben estar bien definidas sin golpes ni entallas.

Se comprobará periódicamente si existen deformaciones o alabeos; de existir debe sustituirse por otra nueva.

- Galgas en perfectas condiciones; de existir algún desgaste o deformación deben ser sustituidas.

- Preparación del molde.

El molde deberá estar centrado sobre el eje de la caía.

Las prominencias anormales del perfil (rebabas, restos del cordón de soldadura, etc.) que pudieran dificultar la colocación del molde serán eliminadas mediante esmerilado.

Se coloca cada uno de los semimoldes perfectamente centrados sobre la “caía” en la zona del patín.

Es muy importante que el burlete de la placa inferior, sobre los moldes sea el correcto para evitar la fuga del metal fundido.

Periódicamente deben revisarse los resortes y elementos de fijación de las placas portamoldes y la placa interior para su correcto funcionamiento.

- Estado del Crisol.

Sellado.

Deberá sellarse con pasta refractaria la unión Crisol-Funda en el fondo de ésta, e igual la unión Crisol-Alza.

Crisol Nuevo.

Antes de proceder a la primera soldadura se debe calentar por encima de 200 ºC y a continuación hacer una colada con restos de una carga rota, sobre un crisol viejo, para hacerte “capa”.

Operación diaria.

Calentar el crisol por encima de 200 ºC durante un mínimo de 5 minutos.

Cada 10 soldaduras limpiar las capas del crisol.

Posicionamiento.

Ajustar la altura del crisol con respecto a la parte superior del molde, de forma que esta altura no sea superior a 40 mm.

Ajustar la posición del crisol para que sea coincidente su eje con el del molde y pase por el centro del tapón de obturación.

N0 de soldaduras aconsejables para su renovación.

Alza: Cuando se aprecien deformaciones o perforaciones notables.

Crisol: Entre 30 y 35 soldaduras.

Tapa: Cuando se aprecien deformaciones o perforaciones notables.

En el caso de los desvíos y aparatos de dilatación, el crisol será desechable (de 1 solo uso).

- Regulación del precalentamiento.

Tiempo de precalentamiento: de 5 a 6 minutos.

Manorreductor de la botella propano.

Boquilla del quemador encajada en el orificio central del molde de modo que mantenga al quemador en posición correcta.

- Mantenimiento:
- Renovación de las conducciones de acuerdo con su fecha de caducidad.

  Comprobación del estado del manómetro.

  Limpieza periódica (1 vez al mes) del chicle con una aguja apropiada.

Cuando se aprecien desgastes notables en la boquilla del quemador debe ser remplazado por otro quemador nuevo.

- Colada blanca.

Las coladas blancas (falsas coladas) serán recogidas en un crisol tal que el orificio inferior esté cerrado herméticamente. Se evitará que el material de fundición caiga sobre el suelo por el riesgo que entraña para el personal y para los cables enterrados.

- Eliminación del depósito de corindón.

El depósito de corindón no deberá en ningún caso ser movido hasta la completa solidificación de su contenido.

- Corte de la mazarota (fundición).

El corte se realizará obligatoriamente con la ayuda de una rebarbadora hidráulica. (cortamazarota) Este método garantiza una mejor geometría de la soldadura, se ha de posicionar sobre el carril de manera que se obtenga un juego de 1 a 2 mm entre el carril y la parte inferior de las cuchillas, actuando pasado 6 minutos después de la colada. Recorrido de las cuchillas ³ 145 mm.

Si se presentan discontinuidades en el perfil resultado del uso de la cortamazarota deben cambiarse las cuchillas por otras afiladas.

- Desmoldeo.

Se deben eliminar los restos de la soldadura (pasta, molde) sobre todo los que queden en la cabeza del carril ya que podrán dañar la superficie de rodadura cuando sean aplastados por la circulación.

- Tras el desmoldeo se deben doblar las pipas a 45º.
- Limpiar el cordón de la soldadura utilizando útiles que no dañen la superficie del cordón ni el carril, en todo el perfil.
- Cortar pipas en frío, no debe arrancar material de la sección neta del carril.

- Esmerilado de desbaste de la cabeza del carril sin sobrepasar la longitud de 30 cm a cada lado del eje de la soldadura, y de la sección de las pipas.

- Acabado de la soldadura.

El esmerilado de acabado de las soldaduras se realizará transcurrido como mínimo 8 horas y, de ser posible, al día siguiente.

El Contratista deberá:

En caso de rotura en una soldadura deberán tenerse previstas bridas especiales que se puedan montar sin dificultad en el lugar de la rotura.

- Identificación de la soldadura.

El registro de la soldadura debe quedar identificado obligatoriamente para ser recepcionada de la siguiente forma:

Estará ubicado en la cabeza del carril, en el lado no activo.

La primera y segunda letra (en caso de Renfe solamente R-) identifica la contrata a la que pertenece el soldador.

La tercera y cuarta letra identifican al soldador (normalmente sus iniciales).

Mes y año, en números de la realización de la operación.

No se abonarán las soldaduras que no estén marcadas.

El uso de un troquel por otro soldador conlleva la deshomologación de ambos soldadores.

Una vez entregada una soldadura, para su recepción, no podrá ser posteriormente retocada (rectificado de soldaduras altas, esmerilado microfisuras o entalladuras, etc.…).

- Soldaduras en aparatos de vía

La ejecución de las calas para las soldaduras del aparato no se puede realizar con soplete por las implicaciones metalúrgicas. El corte puede realizarse con sierra, pero por la lentitud de este proceso se recomienda el corte con amolador. Las soldaduras se realizan de acuerdo con las normas de soldaduras vigentes, con las siguientes particularidades:

- La posición de las contraagujas hay que comprobarla con una escuadra de vía sobre el granete en el canto exterior.

- Temperaturas. Todas las partes del aparato se soldarán a la temperatura de neutralización ± 3º.

- Orden de soldaduras. Las soldaduras se realizarán en el siguiente orden:

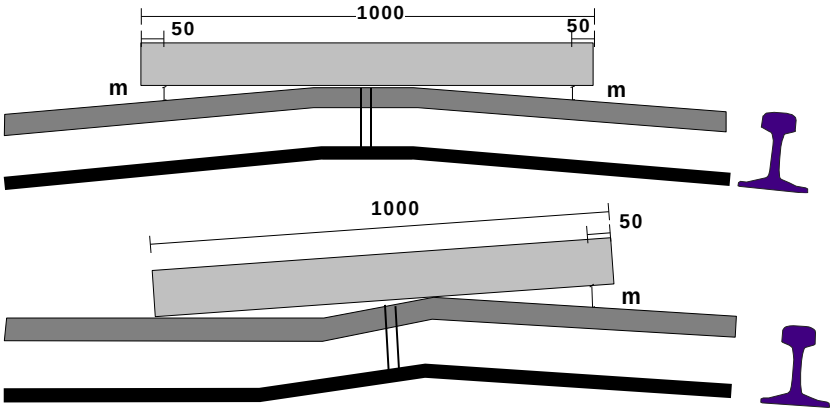
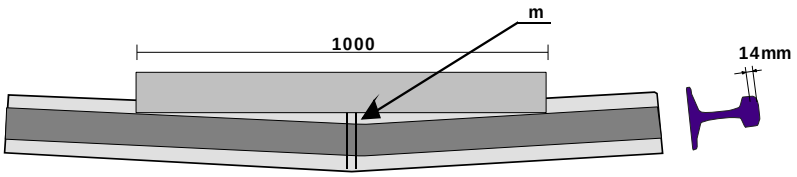
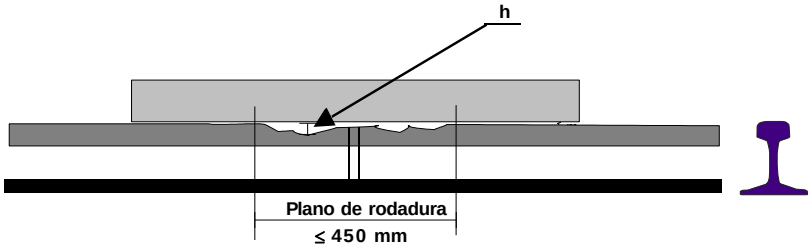
  Las soldaduras intermedias partiendo del corazón.

  Soldaduras finales coincidiendo con la liberación de tensiones de los carriles adyacentes en una longitud mínima de 150 m.

  Soldadura de las agujas comprobando antes el correcto posicionamiento de los cerrojos.

Las tolerancias quedan indicadas en la tabla de la página siguiente:

TOLERANCIAS DE ALINEACIÓN EN LAS SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS DE CARRIL

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA	(mm)	
Nivelación (1)	0,1 ≤ m ≤ 0,3	
Alineación (2)	0 ≤ m ≤ 0,3 (abriendo vía)	
Planitud	h ≤ 0,15	

(1) La nivelación se realiza sobre la línea central de la superficie de rodadura

(2) La alineación se lleva a cabo a 14 mm por debajo de la superficie de rodadura en el lado activo

Las especificaciones de los ensayos que se realizarán para verificar la calidad de las soldaduras se basarán en las pautas marcadas en el preborrador de norma que al efecto está redactando el CEN, denominada “Aluminothermic Welding Process for heavy rail” (Proceso de soldadura aluminotérmica para carriles pesados), cuya última actualización data de marzo de 1999.

Las tolerancias geométricas se comprobarán in situ mediante regla capacitiva con sensores fijos que registre la geometría de todas las soldaduras.

---

(1) La nivelación se realiza sobre la línea central de la superficie de rodadura.

En la zona esmerilada no debe existir escalones verticales bruscos. La tolerancia del escalón vertical en la cabeza se medirá mediante regla de 1 m y galgas, rechazándose la soldadura en caso de superar los 0,15 mm.

3.23.4.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidad (ud) de soldadura totalmente ejecutada en las condiciones y con las tolerancias Capítulo III “Ejecución de las obras” y se abonará conforme al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

VDD010aabbb — UD Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia menor o igual a 180 m. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos.

Trabajo: Nocturno.

Banda de mantenimiento: 3 <= i < 5 horas.

Condiciones de ejecución: Volumen escaso.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de estos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto, el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.5. Liberación de tensiones

3.23.5.1. Definición y condiciones generales

La liberación de tensiones es el proceso que tiene por objeto conseguir la uniformidad de tensiones a lo largo de la barra soldada, quedando todos sus puntos fijados a la misma temperatura.

El proceso consiste en las siguientes operaciones: corte del carril (si no se aprovecha una junta existente), desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y traviesa, liberación de tensiones mediante golpeo del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera, nunca metálicas, creación de la caía inicial, utilización de tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldadura de la junta con la caía adecuada.

La liberación se realizará en los dos carriles a la vez, por lo que será necesario disponer de dos equipos que trabajen simultáneamente. De esta forma se evita la aparición de tensiones en las traviesas y el balasto que puedan deteriorar dichos elementos.

Para la ejecución de esta unidad será necesario disponer de:

- Motoclavadoras con control de par hidráulico, homologadas por el reuniendo, entre otras, las siguientes condiciones:
    - Escala del manómetro graduada en Nm o Kgm, destacando el valor de 220 Nm.
    - Posibilidad de actuar en los dos hilos sin girar el carro.
- La respuesta de la máquina, en cuanto a la medida del par aplicado, no debe sufrir desviaciones superiores al 5%.
    - Acoplamiento rápido de las bocas de apriete.
- Cortamazarotas.
- Tronzadora.
- Esmeriladora de carril.
- Equipo de tensores hidráulicos.
- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Equipo de rodillos.
- Termómetro de carril.
- Herramientas y medios auxiliares.

Para la liberación de barras lamas soldadas será necesario que:

- Se haya estabilizado la vía convenientemente.
- El perfil del balasto sea correcto.
- Una geometría de vía adecuada.

En el tramo a liberar, la temperatura del carril deberá ser homogénea:

Primer caso:

0ºC £ to < 28ºC

to = temperatura del carril después de soltar las sujeciones del carril.

Liberación realizada con tensores hidráulicos

Segundo caso:

28ºC £ to £ 35ºC

Liberación realizada a la temperatura natural del carril

Caso pedicular

to > 35ºC

La liberación se considera provisional. Una nueva liberación deberá ser realizada en las condiciones de temperatura del caso 1 o del caso 2.

3.23.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

A continuación, se definen los pasos que comprende la ejecución de la liberación de tensiones:

- Limpieza de las sujeciones.
- Desapretado.
- Colocar los rodillos cada 10 a 15 traviesas en toda la longitud del carril continúo soldado que se tiene intención de neutralizar.

Los rodillos tendrán un diámetro tal que:

Entre 2 rodillos el carril no contacte con las placas de asiento.

Las sujeciones aflojadas no ejerzan ninguna presión sobre el patín del carril.

- La fijación de puntos de referencia.
- El marcaje de ¡as soldaduras que pueden dificultar el libre movimiento del carril.
- La vibración de los dos hilos del carril con la ayuda de herramientas autorizadas por el Director de Obra.
- Traccionar las dos barras.
- Retirar los rodillos.
- Colocar en su posición las placas de asiento.
- Rectificar el ancho de vía y apretar de nuevo las sujeciones.
- Regulación de los aparatos de dilatación existentes.
- Colocación de los cupones de carril o cupón de carril, en caso necesario.
- Ejecución de las soldaduras entre carriles.
- Retirada del material sobrante.

El Contratista deberá asegurarse de que los rodillos suministrados sean adecuados al tipo de traviesa.

Se deberán tener una serie de precauciones a la hora de hacer la liberación:

- Está prohibido realizar nuevos cortes en plena barra para ejecutarla liberación de tensiones.
- La operación de liberación se llevará a cabo de manera que no interfiera con otros trabajos.

Todos los datos referentes a las operaciones de liberación de tensiones quedarán reflejados en unas fichas que serán suministradas por el Director de Obra.

Liberación de tensiones en aparatos de vía

El proceso de liberación de tensiones en los aparatos de vía tiene una serie de puntos que difieren de la descrita para la vía general. Las sujeciones que no se aflojarán serán las del cambio y las del cruzamiento, pudiendo actuarse sobre el resto.

A continuación, se describen las operaciones más relevantes a llevar a cabo según la temperatura a la que se procede a la liberación:

- Liberación de tensiones a temperatura del carril mayor de 35 ºC o menor de 13 ºC. En este caso no se podrá llevar a cabo la liberación definitiva hasta que la temperatura del carril se encuentre dentro de los márgenes mencionados.
- Liberación de tensiones a temperatura del carril entre 23 ºC y 35 ºC. Se llevará a cabo sin necesidad de tensores hidráulicos, a temperatura solar. Los carriles se liberarán en una longitud de ciento cincuenta (150) metros delante y detrás del aparato.
- Liberación de tensiones a temperatura del carril entre 13 ºC y 23 ºC. Será necesario el uso de tensores hidráulicos, liberando los dos hilos simultáneamente. Los carriles se liberarán en una longitud de ciento cincuenta (150) metros delante y detrás del aparato.

3.23.5.3. Medición y abono

La medición se efectuará por metros (m) de vía completamente liberada, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

VDD050bbb-2 M Homogeneización de tensiones en barra larga. Comprende la mano de obra necesaria para el aflojado de las sujeciones en toda la longitud de la vía a tratar,

colocación de rodillos bajo el carril en longitud superior a 150 m., para permitir los deslizamientos del material suelto, estimulado mediante pequeños golpes con mazos de madera o plástico aplicados en la barra a homogeneizar, y apretado de toda la clavazón con motoclavadora con indicador de par de apriete.

EVDD040abbb M Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

VDD040bbbb M Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones curvas de radio en planta inferiores a 500 m o curvas en alzado con radios inferiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar (nunca ambos hilos a la vez); formación de puntos fijos; colocación de piezas de guiado y posterior retirada, en curvas de radios en planta u horizontales, inferiores a 500 m, así como en curvas en alzado o verticales (con radios del orden de 4000 m o inferiores); colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de estos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto, el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.6. Postes hectométricos y señales limitadoras de velocidad.

3.23.7. Definición

Los poste serán prefabricados, armados y como mínimo de HA-25. Deberán ir pintados con pintura plástica.

Las señales también serán prefabricadas y estandarizadas.

3.23.7.1. Ejecución de las obras

Tanto los materiales como los acabados se realizarán según las especificaciones de ETS. Se cumplirá los condicionantes establecidos en este pliego para las cimentaciones y se cumplirá el procedimiento de Trabajos en vía y control de contratistas PS-SC-09.

3.23.7.2. Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de poste o señal colocada en vía según corresponda

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

VKA040abbb	UD Suministro y colocación de postes hectométricos, kilométricos o de cambio de rasante según normativa. Comprende la mano de obra necesaria para la excavación de 0,40x0,40x0,60m, en cualquier clase de terrenos con retirada de los productos a vertedero con cargo a la Contrata, relleno con 0,084 m3 de hormigón HA-25/P/20/IIb colocado y vibrado, acero B-500 en armaduras, con símbolos y numeración hendida en 10mm por ambas caras. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.
02.02.000SL-noc	UD Suministro y colocación de señales limitadoras de velocidad.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de estos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto, el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.8. Levante y desguace de vía existente

3.23.8.1. Definición

Se define como el conjunto de operaciones precisas para el levante de la vía existente incluyendo el carril, traviesas y pequeño material.

Quedará incluido:

- Retirada de carriles, traviesas y pequeño material.
- Acopio y clasificación de estos.
- Carga.
- Clasificación del material en parque.
- Retirada del resto de productos sobrantes a vertedero.

Las obras de levante de vías existentes se ejecutarán en conformidad a lo reseñado en los Planos y demás documentos del Proyecto.

El Contratista someterá a aprobación del Director de la Obra el procedimiento. Las operaciones a realizar comprenden retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en parque.

3.23.8.2. Ejecución de las obras

El Contratista preparará el desguace conformándose a las directrices del Ingeniero Director sobre todo en lo que respecta al número de fijaciones entre carril y traviesas que deben mantenerse hasta el momento de deshacer la vía.

Cuatro días antes de desguazar un tajo, se lubricará con petróleo la parte fileteada de los tornillos de brida que sobresale de la tuerca, así como la parte de la tuerca en contacto con la arandela. Veinticuatro horas

después se engrasará con aceite ordinario la parte roscada que se ha mencionado. Transcurridas veinticuatro horas se procederá a soltar las tuercas con el mínimo deterioro posible del material.

Sin autorización del Ingeniero Director queda terminantemente prohibido al Contratista, cortar los tornillos con tajadera o útil análogo. Las tuercas de la vía vieja deberán roscarse en sus tornillos respectivos.

En el caso de renovación de capas de asiento la unidad incluye el levante de vía en parejas de 18 metros y posterior montaje mediante bridas.

Para la retirada del balasto existente se empleará retroexcavadora realizándose la carga con un cargador de ruedas y el transporte se hará en camión a vertedero o a lugar de acopio. El Director indicará en todo caso el destino del balasto retirado.

3.23.8.3. Medición y abono

Se medirá por metro (m) de vía realmente levantada y desguazada independientemente del tipo de carril, traviesa, sujeción, etc., y de que disponga o no de antideslizantes. El desguace de parejas de vías de 18 m, así como el levante de las encarriladeras a sustituir se medirán por unidades (ud) levantadas o desguezadas.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la retirada de carriles, traviesas y pequeño material, preparación para la carga, incluso marcaje de los elementos, carga, transporte a parque de almacenamiento y clasificación del material en dicho parque o lugar que ETS indique.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario:

VGB030ebbb	M	Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para alcanzar el estado de recepción, incluso perfilado. Comprende las operaciones necesarias para llevar la vía a estado de recepción, partiendo de la vía en estado previo de la recepción, aprobado éste por la D.O. y tras haber llevado a cabo la neutralización de tensiones. Incluye las operaciones de levante desde la fase de estado previo de recepción hasta la cota definitiva, dejando la vía colocada en planta y alzado.
VAA010aacba	M	Levante de vía, con cualquier tipo de perfil y sujeción de carriles, por partes, en palas cargadoras o retroexcadora con diplory. Comprende la mano de obra necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con sistema a determinar a criterio de ADIF, retirada de carriles con cortes que permitan su posterior aprovechamiento, traviesas y pequeño material, retirada de balasto, recogida, carga, transporte en el entorno de la obra, descarga, acopio de los materiales levantados en parque o almacén de estación a designar por ADIF y clasificación de los mismos. Se aplicará en plena vía o estación. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.
VBC010dbb	M	Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retroexcavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares

VBC050dbb-2	M Retirada de balasto en vía levantada y rebaje explanación de balasto hasta 0,15m por debajo de la plataforma en función de la nueva rasante con medios mecánicos pesados. Comprende la mano de obra necesaria para la excavación ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, en trayectos y en vías de estación, incluso en andenes, electrificadas o no. Incluye la retirada de balasto y detritus o zahorra a vertedero con cargo a la Contrata, suministro y empleo en su caso del material de cantera de aportación para la formación de una capa recebada no inferior a 15cm extendida y compactada hasta conseguir el 98% del Próctor. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.
005.01	UD Desguace de parejas de 18 m, incluye la clasificación de traviesas y aprovechamiento y arrastre de carril para montaje de vía, desde acopio en obra.
VIE020abb	UD Levante de encarriladora de cualquier tipo de carril, de longitud menor de 9 m, en tramo metálico. Comprende la mano de obra necesaria para la retirada de cojinetes, tacos, tornillos, levante de cuñas, chapones, angulares, palastros aislados y chapas en rampas de subida, desclavado, desembridado y cortes con soplete o con cualquier medio autorizado en obra, retirada, cargas, transporte y descarga necesarias hasta lugar de empleo o acopio, elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Todos los materiales procedentes del despiece de la encarriladora se prepararán convenientemente para su posterior recogida, clasificación y posible regeneración por el CTV.
VIE040bbbb	UD Levante de contracarril angular L100x100x10 o similar, incluidos los soportes colocados cada dos traviesas y las juntas de unión. Comprende la mano de obra necesaria tanto en encarriladora como en tramo, el desmonte de tornillos o remaches, levante de soportes y escuadras de apoyo, riostras intermedias, esmerilado de la zona soldada, transporte, acopio y clasificación de materiales a lugar designado por ADIF, elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Los precios incluyen la parte proporcional de Piloto de Vía para los trabajos realizados en las proximidades de la vía en servicio, aun cuando en la justificación de los mismos no figure expresamente dicho piloto.

Por tanto el Contratista no tiene derecho a un abono independiente de los gastos generados por la presencia del piloto de vía.

3.23.9. Sistemas de cruce de paso a nivel “Strail” con superficies de caucho

3.23.9.1. Definición y condiciones generales

Se incluye todas las operaciones y trabajos necesarios para la realización completa y acabada de la renovación del paso a nivel 24+310 en vía única. Sustituyendo el firme de asfalto por pavimento de caucho tipo Strail.

Las condiciones de recepción serán las fijadas en la especificación técnica ET 03.365.556.4 “Pavimentos de caucho para superficie de rodadura de pasos a nivel”.

El Strail colocado era adecuado para tráfico pesado de carreteras muy transitadas.

3.23.9.2. Ejecución de las obras

La ejecución y montaje cumplirá lo establecido en el apartado 6.3 de la norma de ADIF **“NAPN 6.0.1.0 Superficie de rodadura entre carriles de vía (3ª edición: enero 2017+M1: enero 2020+ Erratum: julio 2020).”**

La empresa adjudicataria dispondrá de los medios humanos necesarios, tanto en número como en grado de calificación técnica, para realizar los trabajos de ejecución directa, y, muy especialmente, los técnicos especializados en pasos a nivel (que, en definitiva, deben garantizar el soporte técnico), y montajes de sistemas de protección de pasos a nivel en cualquier administración ferroviaria

3.23.9.3. Medición y abono

Las partidas se abonarán por unidades (ud) o metros lineales (ml) suministrados, realizados o desmontados, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

080101	UD	Suministro de módulo de 0,90 metros de pavimento de caucho reciclado para paso de peatones de una vía (cada módulo está formado por dos piezas exteriores y una interior de 90 cm de ancho.
080102	UD	Conjunto de herrajes de fijación de pavimento pedestrail para una vía.
080202	ML	Levante y desmontaje de contracarriles en paso entarimado o asfaltado incluyendo transporte de materiales a vertedero o almacén de ETS.
080203	ML	Saneamiento de vía para mejora de asiento, incluyendo desguarnecido y aporte a mano de piedra nueva en un espesor de 15 a 20 cm.
080204	UD	Colocación de módulo de 0,90 metros de pavimento de caucho reciclado para paso de peatones de una via.
080205	UD	Encofrados para pavimento de hormigón o asfaltado en zona de entrevías y acorde con aceras existentes
080206	UD	Acorde del pavimento de caucho y acera con pavimento de hormigón o asfalto para dar continuidad al paso peatonal con las aceras existente y para la entrevía entre paneles.
080207	ML	Pintado de señalización horizontal en paso peatonal.
080208	UD	Señalización para obra y paso de peatones.

3.24. Instalaciones de señalización, seguridad y comunicaciones

3.24.1. Definición y condiciones generales

Desconexionado y levante de equipos de cualquier tipo, y traslado al almacén

Se define como desconexionado y levante, las operaciones de desconexionado mecánico y eléctrico cuando proceda, clasificación de los elementos componentes de la unidad desmontada, su revisión para dejarlas en correcto estado de funcionamiento, embalaje, transporte y almacenaje en el lugar indicado por el Director de la Obra.

Suministro y tendido de cable de distintos tipos en canalización o zanja incluso conexionado

Los conductores serán de cobre electrolítico puro y uniformemente recocido, de las características indicadas en la norma UNE 21011-2, con una conductividad mínima del 98% del patrón internacional.

Cada conductor estará aislado con una capa extruida de polietileno de alta densidad y alto peso molecular, con un espesor radial medio mínimo de 0,5 mm, de forma que se cumplan las características eléctricas de dicha especificación técnica.

Las características técnicas que debe cumplir el cableado, el código de colores, la disposición de los conductores, el envolvente del núcleo, la pantalla, la cubierta interior, la armadura de acero, la cubierta exterior y los demás parámetros serán las fijadas en dicha especificación.

3.24.2. Ejecución

Desconexionado y levante de equipos de cualquier tipo, y traslado al almacén

Las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para conservar las características técnicas, tanto eléctricas como mecánicas de los elementos a desmontar, observando con

estricto cumplimiento las instrucciones técnicas que regulen el funcionamiento de cada equipo, así como lo que en cada caso ordene el Director de la Obra o los Organismos afectados.

La baja de la funcionalidad que preste podrá ser o no sincronizada con otros elementos.

En todo caso, durante la ejecución de la Obra se tendrá cuidado de conservar la funcionalidad del elemento hasta el momento de su baja en la prestación de su funcionalidad con todas las condiciones de seguridad.

Asimismo, se tomarán las precauciones para que dichas tareas no puedan provocar lesiones tanto a las personas como a los bienes, ya estén éstas relacionadas con el ferrocarril o no.

Suministro y tendido de cable de distintos tipos en canalización o zanja incluso conexionado

1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA.

El tendido de los cables tanto de señalización como de comunicaciones se podrá realizar de dos formas: a mano o mediante cualquier dispositivo de arrastre mecánico.

Antes de realizar el tendido del cable propiamente dicho se procederá a la colocación de un lecho de arena de río o de tierra totalmente exenta de piedras, con un espesor de 5 a 10 cm como mínimo.

Para proceder al tendido del cable se colocarán las bobinas en unos gatos, de forma que el cable, al tirar de él, salga de las bobinas por la parte superior de éstas.

Las posibles tablas que hayan quedado fijadas al carrete o a la bobina se quitarán con cuidado con una palanca. Los clavos de las tablas se quitarán o se doblarán. Antes de comenzar el tendido se controlará que no quede en los lados del carrete ningún clavo que pueda dañar el cable.

Si por el estado del terreno existiera el riesgo de que pudiese dañarse el cable al ser tendido, se colocarán rodillos atravesados en la zanja o dispuestos junto al borde de la misma.

Durante la operación de tendido se irá frenando la bobina con objeto de que el cable no salga demasiado deprisa o forme bucles que puedan dificultar el arrastre del mismo. La bobina ha de girar a la misma velocidad que el de arrastre del cable.

El tendido del cable ha de hacerse de forma suave y sin tirones, especialmente al comienzo del mismo; se procurará siempre que sea posible realizarlo con una temperatura ambiente superior a cero grados centígrados. Durante la operación de tendido se tendrá en cuenta que el radio de curvatura a respetar en el cable será de 15 veces el diámetro exterior del cable.

Para dirigir y levantar el extremo del cable durante el tendido del mismo se utilizará una cuerda de grosor y de longitud adecuadas.

El cable ha de colocarse flojamente en la zanja, de modo que se adapte bien al fondo de la misma. Cuando hayan de tenderse varios cables en la misma zanja se colocarán unos al lado de los otros, sin cruzarlos.

Se procurará no colocarse el cable sobre el hombro, sino que se le ha de sostener con las manos, cuidando de no doblarlo en ángulos agudos.

Una vez tendido el cable en toda su longitud se cambiará la bobina vacía por otra llena y se procederá al tendido del nuevo trozo de cable en sentido contrario. Después de haberse tendido el cable de la segunda bobina se traslada el gato al siguiente lugar de colocación del mismo, que corresponderá al punto donde estarán las bobinas tercera y cuarta, y así sucesivamente.

Una vez tendidos los cables, se les cubrirá con una capa de arena de río de 10 cm de espesor y encima una capa de tierra de 30 cm procurando que esté exenta de piedras gruesas, el resto de la zanja se cubrirá con la tierra de la extracción.

Cuando la zanja se haga por terrenos de constante humedad o en zonas de posibles manantiales de agua se sustituirá la arena por gravilla fina (garbancillo). El perfil longitudinal de la zanja se hará con una ligera pendiente hacia los puntos donde se pueda hacer un drenaje para la salida de las aguas que pueda recoger la zanja.

Las salidas de los cables sobre las cajas de conexión o los aparatos relacionados con los mismos se harán previendo una pequeña reserva formando un bucle en la propia zanja, con el fin de poder disponer de cable en el caso de que, por un accidente exterior en el extremo, hubiera de rehacerse la cabeza terminal.

Si los cables acometen directamente a los aparatos montados sobre las traviesas, deberán disponer de la flexibilidad conveniente para compensar los movimientos de la vía al paso de los trenes.

2 TENDIDO DE CABLES EN CANALIZACIÓN.

Si el tendido a realizar es sobre una canalización recién terminada y la prueba de los conductos ha sido realizada, la instalación del cable en los mismos podrá efectuarse de forma inmediata.

Si, por el contrario, los conductos a emplear en la canalización fueran de antigua construcción antes de efectuar el tendido del cable, se procederá a preparar el conducto, para lo cual será necesario revisar y limpiar bien a fin de que el arrastre se realice sin obstáculo alguno y por tanto con las mayores garantías de que el cable no sufrirá daño en esta operación.

Inicialmente se pasará una cinta de acero por el conducto elegido a lo largo del recorrido definido entre las dos cámaras o arquetas que lo limitan. Si se comprueba que el conducto tiene lodo, tierra, etc. se procederá al lavado del conducto mediante un chorro de agua y el paso por el conducto de un cepillo cilíndrico. Todas las obstrucciones que se detecten deben de ser investigadas y corregidas.

En el interior del conducto se dejará instalado un alambre guía para la posterior instalación del cable o el eventual proceso de limpieza o de saneamiento.

Se comienza realizando una revisión previa del equipo auxiliar asegurándose que es el apropiado para tal trabajo, a fin de evitar accidentes durante la operación. El amarre del cable a la cuerda o al cable de tiro se hará en función del tamaño y del peso del mismo así como de la forma en que estén cerrados sus extremos. Para los cables de pequeño y de mediano diámetro que no llevan en su extremo una anilla de tiro, se amarra directamente la cuerda de arrastre. Para los cables con anilla se intercalará un nudo giratorio para evitar retorcimientos del cable durante el tendido.

La bobina con el cable se colocará al mismo lado que la cámara de registro y a una distancia prudencial de la misma de tal modo que el cable pueda entrar desde la parte superior de la bobina, con una ligera curvatura.

Durante la operación de tendido, la bobina se mantendrá levantada por una pareja de gatos adecuados y bien nivelada. Los cables se tenderán comenzando por los tubos más bajos de la canalización.

Si por cualquier razón se parase el tendido mientras el cable se encuentra entre dos cámaras, se tenderá el sistema de arrastre sin someterse el cable a tensión alguna, en tanto no se indique lo contrario.

Al comenzar de nuevo el tendido, la inercia del cable debe ser superada suavemente por un incremento paulatino de la tensión de tiro.

4. TENDIDO DE CABLES EN CANALETA.

Antes de realizar el tendido del cable se procederá al destapado y limpiado de la canaleta.

Se procederá de modo análogo al tendido en canalización, teniendo en cuenta que el cable de energía deberá tenderse en la parte de la canaleta específica para ello.

3.24.3. Medición y abono

Las unidades de levante y reposición de los elementos de señalización se medirán por días (d) de trabajo realizados a pie de obra, siempre que hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

SA-DRE-noc	día	Desmontaje o levante y posterior reposición diaria en horario nocturno y fines de semana de elementos de señalización afectados durante la ejecución de las parejas de vía.

3.25. Fibra óptica

3.25.1. Conexionado, empalme por fusión de fibras y pruebas de reflectometría y atenuación para cable de FO

3.25.1.1. Definición

Los cables de fibra óptica a utilizar en instalaciones de comunicaciones deberán cumplir en lo que se refiere sus características técnicas, composición, ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo, que regulan el suministro, lo que se indica en la especificación técnica de telecomunicaciones sobre cables de fibra óptica.

Antes de realizar el tendido del cable se procederá al destapado y limpiado de la canaleta.

Se procederá de modo análogo al tendido en canalización, teniendo en cuenta que el cable de energía deberá tenderse en la parte de la canaleta específica para ello.

3.25.1.2. Ejecución

En esta unidad se incluyen las operaciones necesarias a realizar sobre un sobre un empalme recto existente o la realización de un sangrado del cable principal de 16, 32, 64, 96 o 128 FO

Los pasos a realizar en la realización de un empalme recto, sangría o de segregación son los siguientes:

- Preparación de las fibras
- Preparación de la caja de empalme
- Elaboración de empalmes
- Cerrado de la caja de empalme
- Puesta a tierra de la caja de empalme
- Fijación de la caja de empalme en la arqueta

Preparación de las fibras

Se asignará las fibras a cada bandeja de forma que vayan repartiéndose proporcionalmente para que los tubos de PVC (2ª protección) queden completos y considerando la capacidad total de éstas.

Procedimiento:

- Cortar los tubos de PVC con la herramienta correspondiente realizando primeramente un marcado circularen un punto por encima de la sujeción de los cintillos y posteriormente separar los tubos con la manteniendo mucho cuidado de no romper las fibras.
- Limpiar las fibras del gel protector antihumedad con una gasa y alcohol.
- Sujetar los tubos a la bandeja correspondiente con unos cintillos pequeños por medio de los agujeros destinados para este fin.
- Introducir los tubitos protectores de empalmes en todas las fibras de uno de los dos cables.

Preparación de la caja de empalme

Las manipulaciones que se realizan en una caja de empalmes para su utilización son las siguientes:

- Sujetar la caja sobre una mesa o algún apoyo para facilitar las tareas a realizar.
- Desmontar los tornillos que sujetan los dos cuerpos de la caja.
- Los cables a instalar en la caja se habrán cortado a una longitud que permita su instalación en la posición final de la caja, teniendo en cuenta el recorrido que va a tener en la cámara. En caso de que el lugar de instalación lo permita se dejará un sobrante de cable en cada extremo que permita modificaciones posteriores.

- Introducir los cables de F.O. en la caja a través de los tubos de entrada. Los cables ya deben estar preparados de acuerdo con las pautas de ejecución de empalmes de fibras. Previamente se habrá introducido en cada cable un manguito termorretráctil para los tipos de cajas que así lo requieran.
- Una vez introducida la longitud de cable calculada se sujetará éste a la caja con las bridas o piezas de fijación de la que está dotada. Se debe utilizar la pieza apropiada al diámetro del cable.
- Sujetar el elemento de refuerzo en el punto de anclaje.
- Se dispondrá la puesta a tierra de la cubierta metálica con la pieza de conexión adecuada.

Elaboración de los empalmes

El proceso que se indica a continuación describe la elaboración de un empalme de dos fibras repitiéndose el mismo para el numero de fusiones necesarias del empalme:

- Eliminar la primera protección de la fibra número 1 con la herramienta correspondiente.
- Limpiar los restos de PVC con una gasa impregnada en alcohol.
- Introducir el extremo en dirección vertical en la cortadora especial cuidando de no tocar nada que pueda ensuciarla.
- Efectuar el corte perpendicular al eje con el método determinado por el fabricante de la cortadora especial.
- Sacarla verticalmente cuidando de no rozar la punta e introducirla en la máquina de empalmes de fusión por arco.
- Repetir los pasos anteriores con la fibra correspondiente del otro cable.
- Cerrar la tapa protectora y utilizar la máquina de empalme para que comience a analizar, enfrentar y finalmente producir un arco para empalmar las fibras.
- Apuntar en un impreso la estimación de pérdida del empalme dado por la máquina, que deberá estar por debajo de especificación, ya que en caso de que lo supere se repetirá el empalme.
- Hacer la prueba de estiramiento y retirar las fibras empalmadas de la máquina,
- Colocar sobre la parte desnuda el tubito termorretráctil protector e introducirlo en el horno para contraerlo.
- Después de sacarlo del horno, dejar que se enfríe y ponerle una etiqueta con la numeración correspondiente.
- Colocar el empalme en la mesa y realizar las mismas operaciones en el resto de las fibras asignadas a la misma bandeja.
- Colocar la fibra sobrante desde un extremo en el espacio preparado para ello y que tiene un radio de curvatura de seguridad.
- Insertar los tubitos protectores contraídos en el soporte correspondiente y enrollar el resto de la fibra sobrante.
- Poner la tapa a la bandeja y repetir las mismas operaciones en el resto hasta completar todas las fibras del cable.

Cerrado de la caja de empalmes

Una vez realizadas todas las operaciones anteriores, se introduce el capuchón y se coloca la abrazadera apretándola hasta conseguir la estanqueidad del conjunto.

- Colocar las juntas de goma en el lugar correspondiente y aplicar la vaselina del tubo suministrado con el kit, sobre ella. Poner la tapa con cuidado de que la goma estanca no se salga de su sitio y apretar fuertemente los tornillos.

- Poner la tapa con cuidado de que la goma estanca no se salga de su sitio y apretar fuertemente los tornillos.
- En caso de que la caja utilice manguitos termorrectráctiles, ponerlos en las entradas y contraerlos con el aire caliente del calefactor eléctrico.

Puesta a tierra de la caja de empalme

La toma de tierra ferroviaria será en este caso la pletina instalada en los postes de electrificación. Las cajas de empalme estarán dotadas de las correspondientes tomas de tierra.

La conexión entre la toma de tierra de la caja de empalme y el poste realizará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección.

Fijación en arqueta de la caja de empalme

Se instalará en una de las paredes laterales de la cámara, en posición y a la mayor altura posible para minimizar los efectos de la existencia de agua en el interior de la cámara.

El cable sobrante se grapará a las paredes de la cámara respetando los radios mínimos de curvatura previstos para el cable por el fabricante. Se evitará que en su recorrido pudiera dificultar las tareas que pudieran realizarse con otros cables existentes o que pudieran instalarse.

Medidas de validación

Los empalmes de fibra se medirán, bien en el propio momento de su realización, o bien a la terminación de todo un vano de cable. Se obtendrá el valor de atenuación del empalme, siendo válido cuando el valor medio obtenido sea igual o menor a 0.2 dB. En caso contrario el empalme se deshará y se procederá a una nueva fusión

Medidas ópticas de reflectometría

Las medidas que deben realizarse en los cables de fibras ópticas, tanto en lo referente a las bobinas a pie de obra como una vez tendidas, serán las que se determinan en la Especificación Técnica de Instalación de cables de fibra óptica editada por la Dirección de Telecomunicaciones de ETS.

- CABLES NUEVOS

Información:

a) Hojas trazado con referencias a la vía u otros puntos

b) Situación empalmes. P. kilométrico.

c) Distancia entre empalmes. (Distancias por km. Distancias por cable utilizado (metraje del cable). (*)

d) Situación de repartidores ópticos

- Estación y p. kilométrico
- Distancia entre repartidores. (Por p. kilométrico. Por cable utilizado).
- Distribución de fibras

e) General

- Fabricante del cable de fibra óptica
- Instalador
- Fecha instalación
- Valor n del cable para medidas reflectométricas
- Longitud total
- Orden de tendido de bobinas

Medidas:

- Protocolos de medidas de fábrica
- Protocolos de medidas de recepción fábrica
- Medidas de bobinas antes de empalmar
- Comprobación de continuidad
- Comprobación de la curva reflectométrica (no presenta alteraciones debido al tendido)
- Medidas de pérdidas de capa empalme. (Media de 2 reflectometrías desde ambos extremos).
- Medida de atenuación en cada tramo de empalmes (ambos sentidos).
- Reflectometría de cada tramo entre repartidores ópticos (ambos sentidos).
- Pérdidas de inserción de cada conector óptico.
- Pérdidas de retorno óptico de cada conector óptico.
- Medida de atenuación por método de inserción en cada fibra en cada tramo entre repartidores ópticos, (ambos sentidos).

NOTA: Las medidas reflectométricas finales (trayectos y conectores) se realizarán en 2ª y 3ª ventana (1.310 y 1.550 nm.). En las fibras que se dan de paso en los repartidores (con PIG-TAIL), una medida global después de dar continuidad a las fibras.

3.25.1.3. Medición y abono

Las unidades de fibra óptica se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

IAO020	M Cable dieléctrico de 16 fibras ópticas monomodo G657A2 en micromódulos de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos, de 0,85 mm de diámetro, rellenos con gel bloqueante del agua, refuerzo de fibras de aramida y cubierta exterior de material termoplástico ignífugo resistente a los rayos UV, libre de halógenos de 7,6 mm de diámetro, de baja atenuación, reacción al fuego clase DCA-S2, D2, A2 según une-en 50575. Incluso accesorios y elementos de sujeción.

3.25.2. Tendido de fibra óptica en aéreo

3.25.2.1. Definición

Con carácter general, se tendrán en cuenta las siguientes acciones para la realización de los trabajos de instalación del cable de F.O en aéreo.:

- Replanteos previos: el tendido, empalme y conexionado del cable requiere un estudio previo de cada uno de los tramos a tender para valorar y conocer las necesidades y requerimientos de los mismos.
- Los principales aspectos que el adjudicatario deberá definir, tras el reconocimiento “in situ” de cada uno de los tramos, son los siguientes:
    - Método de tendido a utilizar en cada uno de los tramos.
    - Número y tipo de empalmes y segregaciones a realizar en cada tramo, así como la ubicación de estos.
    - Número y tipo de cajas de empalme a instalar en cada tramo, así como la ubicación de las mismas.
    - Bobinas y/o retales seleccionados para cada tramo
    - Material y maquinaria necesaria para el tendido de cable

  - Equipo humano para la realización de los trabajos
  - Medidas de seguridad y sistemas de señalización. Plan de Seguridad y Salud para los trabajos objeto del contrato
  - Metodología para la supervisión del tendido
  - Medidas Medioambientales de aplicación a los trabajos
- En ningún caso se iniciará la realización de los trabajos sin disponer de la autorización correspondiente de las autoridades y entidades implicadas.
- El contratista dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con lo especificado en los pliegos de prescripciones técnicas, así como a la normativa vigente aplicable en cada caso.
- Todos los materiales suministrados también deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas en los pliegos de prescripciones técnicas, así como la normativa actual vigente aplicable.
- Una vez realizado el tendido de cable, se deberá proceder a la limpieza de los pequeños restos de fibra para su desecho.
- Los retales sobrantes de fibra, es decir, aquellos trozos de fibra de longitud superior a 300 metros deberán ser rebobinados de nuevo para su posterior transporte y almacenamiento.
- Las bobinas cuyo cable se haya agotado deberán ser devueltas
- Se realizarán las pruebas de calidad de los materiales suministrados y de los tramos de cable tendido, cuyos resultados serán entregados al E.T.S. en papel y en formato digital, de acuerdo con lo especificado en los pliegos de prescripciones técnicas.
- Una vez finalizados los trabajos, el contratista deberá entregar a la “Cartografía de Instalación” (documentación “as built”) completa.

3.25.2.2. Ejecución

CONTROL DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario será el responsable del control para la correcta ejecución de los trabajos de tendido. Será por tanto el responsable del correcto estado de los empalmes, de las conexiones en los repartidores, así como de la continuidad y calidad del tendido, de acuerdo con lo especificado en los pliegos de prescripciones técnicas.

A modo de referencia, los procesos de instalación que se supervisarán serán, como mínimo, los siguientes:

- En la carga, transporte y descarga de las bobinas de fibra óptica se verificarán, como mínimo, los siguientes puntos:
  - Las bobinas se encontrarán en perfecto estado
  - Las bobinas estarán debidamente protegidas durante el transporte
  - El cable no presentará irregularidades en su forma
- En los trabajos previos al tendido de la fibra, acondicionamiento y preparación de la obra y bobina de fibra óptica, se supervisará, al menos, que:
  - La zona de la obra se encontrará debidamente señalizada.
  - Se dispondrá de material adecuado para la manipulación de bobinas y cable de fibra óptica.
  - La zona de trabajo se encontrará despejada.
- En la instalación del cable de fibra óptica se verificará, como mínimo, que se cumplan los siguientes aspectos:

- En ningún caso se curvará el cable por debajo del mínimo radio de curvatura especificado.
- Tampoco se torsionará el cable ni se realizarán esfuerzos sobre el mismo.
- Siempre que se considere adecuado, se utilizará lubricante en abundancia. Dicho lubricante será el especificado, y en ningún caso será abrasivo.
- Cuando haya que dejar reservas de cable éstas se dejarán en forma de “ocho” o circular.

- Durante la realización de empalmes, sangrado y conectorizado de las fibras se supervisarán, al menos, los siguientes puntos:
  - Se dispondrá de elementos específicos y adecuados para el manejo y pelado del cable y de la fibra óptica.
  - Se utilizarán protectores de empalmes y se dejarán reservas suficientes.
  - Las fibras no involucradas en el sangrado se dejarán en paso.
  - El conectorizado en repartidor se realizará con pigtails.
  - Las conexiones desde/hacia repartidor hacia/desde equipos o el mismo repartidor se realizarán mediante jumpers.
- Durante la conectorización en repartidor se verificará que se realizan las siguientes actividades:
  - Limpieza previa de los conectores.
  - Limpieza y recogida de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos.
- Durante todos los trabajos:
  - Se verificará la limpieza en la ejecución de los mismos
  - Se verificará del cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Obra.

Trabajos previos al tendido del cable

Previo a la realización del tendido de cable de fibra óptica pueden ser necesarias algunas de las siguientes acciones. La realización o no de algunas de estas tareas se acuerda de forma previa al tendido en el reconocimiento de los trabajos a realizar:

Cuidado general del cable

El cable deberá manejarse con cuidado para no deteriorar ni sus propiedades ni las de la fibra. No se torsionará en ningún momento el cable, ni se deformará con abrazaderas, bridas, soportes etc. En caso de tener que atar el cable se tendrá especial cuidado en no deformar la cubierta.

Se evitará aplicar presiones puntuales no homogéneas sobre la fibra. Si se almacena se dejará en forma de “ocho” en un sitio plano asegurando que los radios de curvatura son mayores que el radio mínimo especificado por el fabricante.

Señalización y acotación de las zonas de trabajo.

Las zonas donde se realicen los trabajos han de estar debidamente acotadas y señalizadas (señales de aviso y peligro) de acuerdo a la autoridad competente del lugar en el que se ejecuten los trabajos (Diputaciones Forales, Ayuntamientos, ...).

Transporte de la bobina y acondicionamiento para la instalación.

Previo a la realización del tendido de cable se ha de transportar la bobina hasta el lugar de los trabajos y se ha de acondicionar para su posterior instalación colocando debidamente la bobina para su desenrolle.

Se descargará la bobina y se acondicionará para la instalación. Ésta se dispondrá de forma que durante la instalación se desenrolle por la parte superior.

Se prepara el extremo del cable para que el tiro sea adecuado a cada método de tendido. Éste se debe realizar de tal forma que los esfuerzos de tracción sean soportados sólo por el elemento central del cable y nunca por las fibras.

Si el suelo presentase irregularidades que pudiesen deteriorar el cable, deberán llevarse a cabo tareas de adecuación del mismo.

Lubricación de cable y conducto.

Con anterioridad al tendido, y cuando sea necesario disminuir el rozamiento entre el cable y el conducto, se procederá a la lubricación con lubricantes destinados a tal fin y que cumplan una serie de características como se especificará en apartados posteriores.

Cualquier derramamiento de lubricante deberá limpiarse tan pronto como sea posible utilizando el procedimiento recomendado por el fabricante.

Garantizado del radio mínimo de curvatura.

En los tendidos por conducto, con el fin de evitar roces del cable a la salida y entrada de los conductos, que deteriorarían la cubierta del cable, se colocarán sendos protectores donde se realice el tendido, garantizándose que en ningún momento se trabaja por debajo del radio mínimo de curvatura.

TÉCNICAS DE TENDIDO DE CABLE

Se han de mantener las siguientes indicaciones generales:

- En todo momento se respeta el mínimo radio de curvatura del cable de fibra óptica a instalar.
- La bobina se coloca suspendida sobre gatos o grúa, de manera que pueda girar libremente y de forma que el cable salga de la bobina por su parte superior.
- La tracción del cable debe realizarse en el sentido de su generatriz. No se ha de doblar el cable para obtener mejor apoyo durante su tendido.
- Las personas que intervienen en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deben observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro aparente de éste. En aquel caso en el que se detecte alguno, ha de ser comunicado instantáneamente a su jefe inmediato quien decide si se debe continuar o no con el proceso.
- El cable debe quedar correctamente sujeto e inmovilizado. Para ello se utilizan sistemas de fijación adecuados, bien atornillables, sujetos con tirafondos o abrazaderas, no debiendo en ningún caso alterar las propiedades de las fibras y teniendo que permitir la dilatación de la fibra instalada en caso de ser necesario.

Para realizar los tendidos de cable de fibra óptica por trazado aéreo, hay que tener en cuenta las siguientes precauciones:

- En general, la bobina se sitúa junto al poste desde el que se va a iniciar el tendido, suspendida de una grúa, sobre remolque o sobre gatos, de manera que pueda girar libremente y el cable salga siempre por la parte superior. Se procura que esté nivelada con la sección de postes donde se pretende tender el cable.
- Se realiza la instalación aérea entre postes, atando el cable de fibra óptica a un fiador existente de acero. El cable de fibra óptica se coloca junto al fiador mediante camiones y trailers de bobinas de cable. Para asegurar el cable al fiador se utiliza una guía y un fijador de cables. Mientras un camión sigue al fijador con objeto de asegurar que está actuando correctamente y que el cable se está ajustando adecuadamente a las posiciones de la línea.
- En el extremo preparado del cable se pone un nudo giratorio y se ata una cuerda de cáñamo.
- El modo de realizar la tracción sobre el cable para llevar a cabo el tendido, diferencia dos formas de tendido aéreo. Que son tendido manual o tendido mediante cabestrante.

- Finalizado el tendido, se realiza el cosido del cable al fiador. Se amarra al fiador mediante cosido con hilo de acero de 2 mm. Este cosido se realiza con la máquina ligadora que va cosiendo el cable según va avanzando a lo largo del cable de suspensión.
- En cada poste, el cable formará una vuelta de expansión para permitir la dilatación del fiador. Debido a las propiedades de la fibra óptica, el cable se dilata o contrae muy poco cuando varía la temperatura. Por tanto, para reducir la tensión de un cable de fibra óptica que se haya unido a un fiador de acero, se añadirá una pequeña vuelta de expansión.
- Debe tenerse en cuenta el radio de curvatura del cable, de modo que la longitud de la vuelta del lazo D debe ser dos veces mayor que su profundidad R y la longitud D también debe ser dos veces mayor que el radio de curvatura mínimo del cable.
- *Alrededor de la vuelta de expansión del cable y con objeto de identificarla, se coloca una cubierta brillante.*

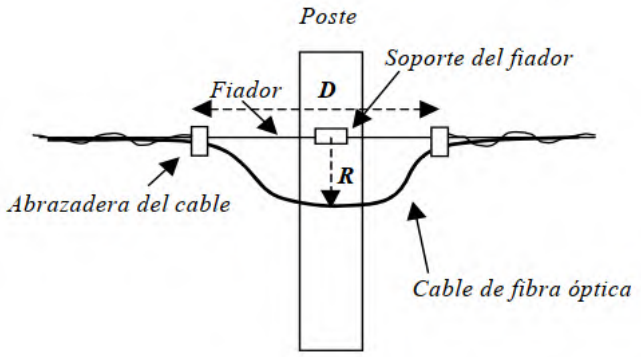


Figura 1. Fijación del cable

Tendido con tracción manual

Debido al poco peso de los cables de fibra óptica y cuando las condiciones del trazado de la línea lo aconsejen puede utilizarse este método que se describe a continuación:

- En el primer poste se hace pasar la cuerda de cáñamo por la polea guía y los ganchos deslizantes. Se ata el extremo libre de la cuerda que une los ganchos a la cabeza de tiro del cable, a objeto de que al ir progresando el cable los ganchos se vayan extendiendo.
- Siguiendo la línea de postes, y en el sentido de alejarse de la bobina, se hace la tracción sobre la cuerda de cáñamo por los operarios necesarios, a la velocidad normal del paso de un hombre, hasta que el cable llegue al poste siguiente donde se detiene para pasar de nuevo la cuerda por la polea y ganchos y repetir la operación anterior.

Tendido con cabestrante

En este método se utiliza un cabestrante que permite controlar la velocidad de tendido y la fuerza de tracción, con parada automática cuando se supere un valor prefijado.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Se sitúa el cabestrante en el extremo de la línea y se extiende manualmente el cable de tiro haciéndolo pasar por los ganchos deslizantes y las poleas guía de cada poste hasta llegar a la bobina.
- El cabestrante se ajusta para la tensión máxima del cable y una velocidad determinada.
- Se inicia la tracción lentamente hasta que el cable llegue a los ganchos deslizantes, donde se detiene el tiro para atar la cuerda que une los ganchos al extremo del cable.

- Se reanuda la tracción hasta alcanzar progresivamente la velocidad correspondiente y se detiene en el poste siguiente para soltar la cuerda de los ganchos, vigilar el paso del cable por la polea y atar la cuerda del siguiente grupo de ganchos.

TRABAJOS POSTERIORES AL TENDIDO DE CABLE

Tras la realización del tendido de cable de fibra óptica pueden ser necesarias algunas de las siguientes acciones. La realización o no de algunas de estas tareas viene definida por el tipo de tendido realizado:

Cortado o segregación del cable.

La conexión del cable instalado puede realizarse por medio de un cortado o de una segregación del punto de conexión definido. De este modo, mientras un corte supone una conexión de todos los tubos de ambos cables, una segregación supone el empleo de un determinado número de fibras, dejando el resto en paso.

Empalme de fibras.

El empalme de las fibras es la acción de unión de los puntos a conectar.

Etiquetado del cable.

Finalizados los trabajos, se etiquetará el cable instalado según lo especificado en cada caso por el cliente.

Limpieza y recogida de materiales sobrantes.

Limpieza y recogida de los materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajadores.

Devolución de la bobina.

Una vez finalizado la instalación, se ha de llevar a cabo la recogida de los trozos de fibra sobrantes. En aquellos casos en los que se disponga de un retal, aquellos trozos de fibra de longitud superior a 300 metros, no se desecha, sino que se procede a su rebobinado y correcta identificación para su posterior transporte y almacenamiento.

Empalme de fibras

El sistema de empalme de fibras permite la unión de dos cables o tramos de cable de F.O., con el mínimo efecto de atenuación producida por la unión. Los empalmes se realizarán, utilizando en cada tramo la bobina cuya longitud más se aproxime a la longitud del tramo a tender, a fin de minimizar la cantidad de fibra sobrante.

Los empalmes de fibra pueden realizarse mediante varios métodos, pero va a mostrarse el método de fusión por arco eléctrico, que consiste en el calentamiento local de los extremos de la fibra prealineados hasta que se derriten y funden uno con otro.

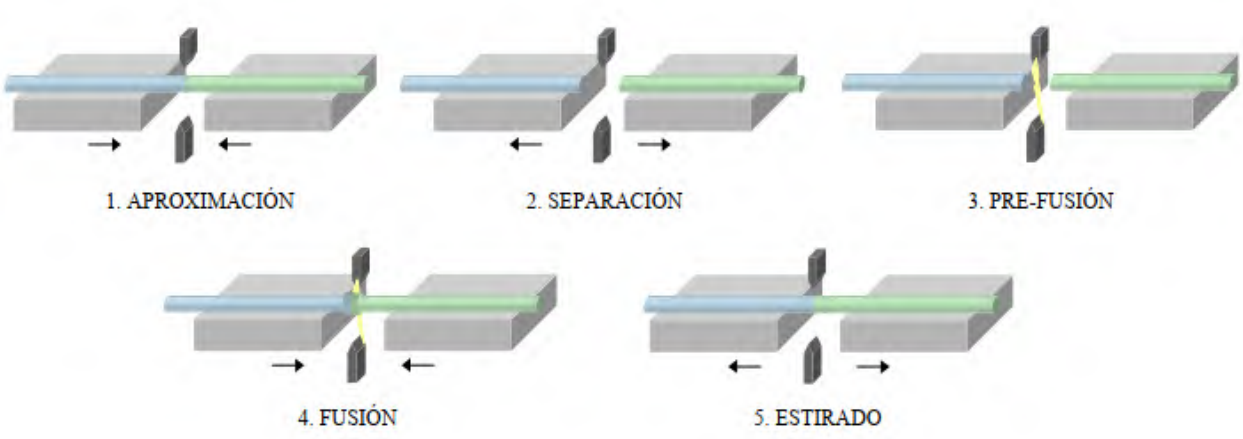


Figura 2. Fusión de fibras ópticas

De modo previo a la realización de las fusiones hay que disponer de las fibras a empalmar. Se diferencia si se empalman todas las fibras o si se realiza una segregación.

Si se empalman todas las fibras:

- Se cortan los extremos de los cables a empalmar a la longitud adecuada en función de la situación del empalme óptico, reservando al menos 10m en cada extremo de los cables.
- Posteriormente, se pela la cubierta de la manguera en una longitud de 3m y se realiza una trenza con las fibras de aramida que posteriormente se sujeta en la caja de empalme en el lugar apropiado para ello.
- Los tubos holgados se pelan a una longitud de 1,5m de modo que quede 1,5m de fibras desnudas a cada lado del empalme. Este excedente se almacena en las cassettes de empalme.

Si se realiza una segregación:

- Hacer dos marcas separadas 0,8 m en la zona central del cable a sangrar.
- Hacer sendos cortes circulares en las marcas anteriores.
- Eliminar la cubierta exterior haciendo uso de la herramienta de sangrado.
- Cortar el Kevlar, el hilo de rasgado y la cubierta en la parte central.
- Realizar las mismas operaciones con la cubierta interior.
- Con los tubos ya al descubierto, localizar el punto de cambio del sentido de paso y medir desde aquí 0,6 m para cada lado, marcando ambos puntos.
- Eliminar las dos cubiertas hasta las marcas realizadas, teniendo cuidado de dejar la cubierta interior 60 mm más larga que la exterior.
- Formar sendas lengüetas, en cada extremo del corte, de 6 x 10 mm con la pantalla.
- Cortar las fibras de aramida a 250 mm de los extremos y formar sendas trenzas encintando el extremo.
- Eliminar elementos resistentes, ligaduras y envolturas al borde de la cubierta.
- Obturar la zona entre cubiertas mediante cinta autovulcanizable, dando dos vueltas sobre cubierta interior y otras dos sobre la exterior (sin cortar la cinta), protegiendo el conjunto con una cinta adhesiva.
- Sujetar el cable en la caja de empalme.

Preparados los cables, la ejecución de las fusiones conlleva los siguientes pasos:

- Los extremos de las fibras a empalmar se han de cortar perpendicularmente.
- El empalme de las fibras se realiza mediante máquina automática de fusión por arco eléctrico, debiendo quedar numerado cada empalme. Cada empalme monofibra va protegido con un manguito termorretráctil que contiene un elemento resistente de acero, el cual se aloja en el lugar apropiado dentro de la caja de empalme. La fibra sobrante queda almacenada en la bandeja realizando los bucles necesarios.
- Las fibras a empalmar se distribuyen en las correspondientes bandejas del empalme óptico numerando los tubos con material adecuado, según código de colores correspondiente. Los tubos se cortan a la medida adecuada, y se sujetan a la bandeja colocando las fibras (ya con protección primaria únicamente) en la zona de almacenamiento de la bandeja. El procedimiento se repite con el total de las bandejas.
- Terminado el empalme de todas las fibras en todas las bandejas, se cierra la caja de empalmes, según indicaciones del fabricante, y se sujeta correctamente según proceda.

Etiquetado del cable tendido

Las mangueras de fibra óptica tendidas deberán identificarse perfectamente.

PRUEBAS SOBRE EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA TENDIDO

Dentro del control de calidad, se han de llevar a cabo pruebas de calidad del tendido realizado y de continuidad con la red existente del 100% de las secciones, empalmes y conectores, en todos los tramos y fibras afectados por el tendido:

Las pruebas que se deberán realizar para la validación y aceptación de los trabajos de instalación del cable de fibra óptica serán de diversos tipos:

- Mediciones de atenuación.
- Visuales.
- Otras pruebas de calidad.

Las mediciones se realizarán en el 100% de las secciones y empalmes afectados por el tendido. Al final de las mismas, serán entregadas ETS.

Las mediciones de atenuación a realizar serán de dos tipos:

- De potencia óptica.
- Reflectométricas.

Medidas de potencia óptica

Las medidas de atenuación se realizarán en un solo sentido. Para las fibras monomodo estándar (ITU-T G.652) las mediciones se harán en 2ª (1.310 nm) y 3ª ventana (1.550 nm). Las medidas correspondientes a las fibras de dispersión desplazada no nula se realizarán en 3ª ventana (1.550 nm), valorándose que también se efectúen para 4ª ventana (1.625 nm).

Se medirá la diferencia de niveles a la entrada y a la salida de la fibra bajo prueba, para lo cual se utilizará una fuente y un medidor de potencia óptica. El método que se empleará para medir la atenuación es el de inserción.

Para realizar las medidas de potencia óptica deberá ser tenido en cuenta lo siguiente:

- El emisor deberá ser de gran estabilidad y el receptor deberá presentar respuesta lineal.
- Las variaciones sufridas en el acoplo del emisor a la fibra óptica deberán ser mínimas ante variaciones del nivel de potencia, longitud de onda y temperatura.
- Se deberá tener especial cuidado en no ensuciar ninguno de los componentes con los que se realice la medida.

Metodología de trabajo

Teniendo en cuenta que los tramos de fibra tendidos y/o empalmados son continuación de la red de fibra existente, las mediciones de potencia serán realizadas desde los repartidores ópticos situados en los extremos de la fibra (incluidos tramos anteriormente tendidos, empalmados y conectorizados).

Los equipos de medida utilizados deberán ser los adecuados a los tramos de fibra a medir.

Inicialmente, se medirá la potencia óptica a la salida de la fuente de luz, utilizando los latiguillos y transiciones de acoplo a la fibra que se utilizarán en la medida. El valor obtenido será P0 (dBm).

A continuación, sin soltar las conexiones de los latiguillos a los equipos de medida, se realizarán las mediciones del tramo de fibra requerido, obteniendo un valor P1 (dBm).

El valor de la atenuación total en el tramo se calculará mediante la expresión:

$$A\ (dB) = P_0 - P_1$$

Para verificar que no se ha producido ningún error en la medida, al final del proceso se volverá a medir la potencia de la fuente óptica P0 (dBm), comprobando que el resultado no varía en más de 0,3 dB del obtenido al principio.

Valores de aceptación

El valor de atenuación obtenido deberá ser menor al calculado mediante la siguiente fórmula:

$$A = L \cdot \alpha T + Ne \cdot \alpha E + Nc \cdot \alpha C$$

A: Atenuación máxima de la sección (dB).

L: Longitud de la fibra (Km).

αT: Atenuación máxima por Kilómetro de la fibra (dB/Km), dada por la siguiente tabla:

Tipo de fibra	Longitud de onda	Atenuación limite (αT)
Monomodo estándar (G.652)	1.310 nm	≤ 0,36 dB/Km
Monomodo estándar (G.652)	1.550 nm	≤ 0,23 dB/Km
Monomodo dispersión desplazada no nula (G.655)	1.550 nm	≤ 0,25 dB/Km
Monomodo dispersión desplazada no nula (G.655)	1.625 nm	≤ 0,25 dB/Km

Tabla 1. Atenuación de la fibra monomodo en función de la longitud de onda

Ne : Numero de empalmes en el tramo medido.

αE : Atenuación media máxima por empalme permitida (0,10 dB).

Nc : Número de conectores.

αC : Atenuación máxima por conjunto conector-pigtail permitida (0,60 dB).

Medidas de reflectometría

Estas medidas permitirán evaluar la continuidad de la fibra, detectar defectos y medir empalmes. Serán medidas de retroesparcimiento realizadas con reflectómetros ópticos (OTDR), trabajando en diferentes longitudes de onda en función del tipo de fibra:

- Fibra monomodo estándar (ITU-T G.652): las medidas se realizarán a 1.310 nm y 1.550 nm.
- Fibra monomodo de dispersión desplazada no nula (ITU-T G.655): las medidas se realizarán a 1.550 nm, valorándose que se también se hagan a 1.625 nm.

Las medidas reflectométricas deberán realizarse obligatoriamente en ambos sentidos, obteniéndose las atenuaciones correspondientes como la semisuma algebraica de los valores medidos en los dos sentidos de la transmisión.

Entre el OTDR y la fibra bajo prueba se deberá instalar una bobina de lanzamiento de una longitud no inferior a 800 metros.

Teniendo en cuenta que los tramos de fibra tendidos y/o empalmados son continuación de la red de fibra existente, las mediciones de potencia serán realizadas desde los repartidores ópticos situados en los extremos de la fibra (esto incluye tramos anteriormente tendidos, empalmados y conectorizados).

Los OTDR utilizados deberán ser los adecuados a los tramos de fibra a medir.

La anchura del pulso empleado en cada tramo deberá el menor posible para aumentar la resolución en distancia, pero debiendo garantizarse al mismo tiempo una relación señal a ruido (SNR) adecuada en el extremo opuesto de la fibra bajo prueba.

Se valorará que se utilicen diferentes longitudes del pulso (pulsos cortos para caracterizar las zonas más cercanas a la fibra y pulsos de mayor longitud para las más alejadas).

Deberá realizarse un promediado de un número suficiente de pulsos de modo que la traza obtenida sea de buena calidad.

En la documentación proporcionada por el adjudicatario deberá indicarse la anchura del pulso utilizada en cada medición, así como el índice de refracción de la fibra considerado.

Medición de la atenuación del tramo

Normalmente no será posible la realización de la medida de la atenuación en el total del tramo medido. Se deberá dar el valor de la atenuación kilométrica entre los puntos más alejados que presenten un comportamiento lineal dentro del tramo.

Si se dieran varias pendientes a lo largo de cada tramo medido se deberá dejar constancia de este hecho, lo mismo que si se diese la aparición de algún punto singular. Se analizarán las posibles causas de estos puntos singulares.

Los valores máximos para estas medidas son los indicados anteriormente en la Tabla 16. Atenuación de la fibra monomodo en función de la longitud de onda.

Medición de la atenuación de los empalmes de línea

La medida deberá realizarse con la técnica de la retrodifusión bidireccional, utilizando el ajuste de aproximación por mínimos cuadrados (LSA).

La valoración de la atenuación producida por el empalme deberá obtenerse mediante la semisuma algebraica de los valores medidos en los dos sentidos de transmisión.

Para cada tramo instalado deberán realizarse medidas para todas las fibras ópticas Para cada una de estas medidas deberá obtenerse el valor medio de las atenuaciones introducidas por los empalmes existentes en el tramo. Este valor se obtendrá como la media algebraica de las atenuaciones correspondientes a cada empalme del tramo, las cuales deberán haber sido calculadas como la semisuma de los valores obtenidos en ambos sentidos de transmisión.

El valor de aceptación para el valor medio de atenuación por empalme en un tramo será de 0,10 dB para todas las ventanas de trabajo. No obstante, no se aceptarán en ningún caso empalmes cuya atenuación individual sea superior a 0,15 dB.

Medidas de las pérdidas de inserción de los conectores y de las pérdidas de retorno en el conjunto conector - adaptador - conector

Las medidas reflectométricas se realizarán desde ambos extremos intercalando una bobina de prueba de al menos 800 metros.

Es necesario verificar que la atenuación de la señal a través de los conectores no supere el valor máximo permitido.

La conectorización en el repartidor óptico se realizará por medio de pigtail. Por ello, la atenuación total del conjunto conector - adaptador - conector y el pigtail (incluyendo el empalme), no podrá ser superior a 0,60 dB.

Las pérdidas de retorno en el conjunto conector - adaptador - conector deberán ser no inferiores a 45 dB.

Además de las medidas de atenuación indicadas anteriormente, deberán realizarse las siguientes comprobaciones visuales:

Comprobaciones visuales para el cable

- Verificación de que hay cable instalado.
- Verificación de que el cable se ha tendido por el conducto designado para ello.
- Verificación del correcto etiquetado del cable.
- Verificación de que el radio de curvatura del cable es superior al especificado en todas las arquetas del recorrido.

Comprobaciones visuales para la caja de empalme

- Correcto estado de la caja de empalmes.
- Correcta instalación de la misma.
- Correcta protección y ubicación de los empalmes en la caja.
- Correcto corte de los cables para realizar el empalme.
- Correcta etiquetación de los empalmes y durabilidad de la misma.
- Correcto cierre y ubicación de la caja en la arqueta.
- No deterioro de la caja en su apertura, manipulación o cierre.
- Eliminación de escombros y sobrantes.

3.25.2.3. Medición y abono

Las unidades de fibra óptica se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

AEREO-01N	UD Postes de madera 6 m para tendido en aéreo
AEREO-03N	UD Soportes y fijadores sobre poste de catenaria existente
AEREO-05N	M Suministro y colocación de tritubo en aéreo
RKG010dbaad	M Suministro, transporte a pie de obra y tendido de bandeja PVC-M1 de 60x200 mm, incluido parte proporcional de fijaciones, soportes, pequeño material de instalación y medios auxiliares elevación.
RKG020dbaad	M Suministro, transporte a pie de obra y tendido de tapa para bandeja PVC-M1 de 60x200 mm, incluido parte proporcional de fijaciones, soportes, pequeño material de instalación y medios auxiliares elevación.
RKG030abaad	M Suministro, transporte a pie de obra y tendido de tabique separador bandeja 60 mm de profundidad, incluido parte proporcional de fijaciones, soportes, pequeño material de instalación y medios auxiliares elevación.

3.26. CERRAMIENTO

3.26.1. Definición y alcance

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno o a muros por medio de soportes metálicos.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- Los elementos de soporte y la cimentación.

- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.

- Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en picas de material acero-cobre, con alma de acero que incluye grapa de conexión y arqueta prefabricada registrable de

forma rectangular con entrada y salida de cables y espacio interior para conexiones, medición y mantenimiento.

Materiales

Los materiales a emplear en los cerramientos se encuentran definidos en el capítulo II del presente Pliego.

3.26.2. Ejecución de las obras

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima, según plano de detalle, entre sí, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

Se fijará la pica de puesta a tierra al terreno mediante su hincado en el terreno, incluyendo el conexionado al cable de cobre.

Las picas se colocarán en arquetas registrables

3.26.3. Control de calidad

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el capítulo II del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

3.26.4. Medición y abono

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus replanteos, excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

OFA010bbc-TYP01	M	Cerramiento realmente construido con malla de alambre reforzado de simple torsión y postes galvanizados, de 2 m de altura.
OFA010bbc-TYP02	M	Suministro y colocación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 200x100 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 40x40x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 50x50x4 mm y 2 m de altura, separados 2,45 m entre sí y empotrados en zapatas corridas de cimentación de 0.8 m de altura y 0,5 metros de espesor. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. Incluye: replanteo. Apertura de zanja, ejecución de cimentación, huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del mortero. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de los paneles de malla.

SBA060b	M	Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97 (amortizable en 5 usos).
SBA030b	M	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de malla de D=5 mm de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97

3.27. Barandillas

3.27.1. Ejecución

Se realizará de acuerdo con la norma NTE.FDB/1976. Montaje: CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Se replanteará en obra la situación de la barandilla para situar los anclajes, recibiéndose las placas en cajeados al efecto retacando con mortero de cemento y arena de rio de dosificación 1:4, con un asiento de 17 + 2 cm medido en cono de Abrams.

En caso de recibido por soldadura, los cordones tendrán un espesor mínimo en función del espesor del material a soldar. Para espesores de hasta 10 mm, el espesor del cordón será de 2 mm, de 10 a 20 mm el cordón será de 4 mm y para espesores entre 20 y 30 mm el cordón será de 6 mm de espesor.

Durante la ejecución se comprobará que los anclajes están sólidamente recibidos a la fábrica y que el pasamanos está protegido contra los golpes y cargas propios de la obra.

Se consideran indispensables las condiciones de monolitismo y buen aspecto según norma NTE.FDB/1976.

Será condición de no aceptación automática la falta de empotramiento o el deficiente recebado con mortero de los anclajes; los cordones de soldadura discontinuos, la presencia de poros o grietas, la falta de apriete de tornillos y tuercas.

No se admitirán roturas, alabeos, óxidos, etc. de ninguna clase, debiendo presentar buen aspecto.

3.27.2. Medición y abono

Se medirá por metro lineal (m) incluyendo el material de pasamanos, barandales intermedios, balaustradas, material para uniones y fijaciones, placas de anclaje, mano de obra para su montaje y medios auxiliares, abonándose el precio que figura en el cuadro de precios nº 1 o en su defecto en el presupuesto general.

m21E15DBA090	M	Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero galvanizado pintado, con pasamanos superior de 100x40x2 mm., inferior de 80x40x2 mm. y tres tubos intermedios de 20x20x1 mm. dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm. cada metro para anclaje, soldados entre sí, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Conforme al CTE DB-SUA-1 y al DB-SE-AE Apartado 3.2 y ejecutado según NTE-FDB con materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

3.28. Reparación estructural de muros de mampostería con mortero de cal

3.28.1. Definición

Reparación estructural de muro de mampostería mediante la aplicación de mortero bicomponente, compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, puzolanas, áridos seleccionados y otros aditivos, resistencia a compresión 15 N/mm², en capas sucesivas, de 10 mm de espesor total, acabado fratasado con esponja, siendo la primera capa fina de 2 a 3 mm de espesor y las posteriores capas sucesivas de 10 a 15 mm de espesor cada una; reforzado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, con un contenido mínimo de zirconio del 17%, de 12,7x12,7 mm de luz de malla y de 125 g/m² de masa superficial.

3.28.2. Ejecución de las obras

Previamente se comprobará que la superficie soporte está libre de material deleznable, eflorescencias, aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera perjudicar a la adherencia del mortero.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura del soporte sea inferior a 5 °C o superior a 30 °C.

- Las fases de ejecución son:
- Limpieza previa de la superficie.
- Saturación del soporte con agua a baja presión.
- Eliminación del agua sobrante con aire comprimido.
- Preparación de la mezcla.
- Aplicación de una primera capa de mortero.
- Aplicación de las capas sucesivas de mortero.
- Colocación de la malla.
- Alisado y fratasado final de la superficie.

3.28.3. Medición y abono

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) de superficie de muro reparada y se abonará conforme al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

ECY030 m2 Reparación estructural de muro de mampostería mediante la aplicación de mortero bicomponente, compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, puzolanas, áridos seleccionados y otros aditivos, resistencia a compresión 15 N/mm², en capas sucesivas, de 10 mm de espesor total, acabado fratasado con esponja, siendo la primera capa fina de 2 a 3 mm de espesor y las posteriores capas sucesivas de 10 a 15 mm de espesor cada una; reforzado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, con un contenido mínimo de zirconio del 17%, de 12,7x12,7 mm de luz de malla y de 125 g/m² de masa superficial. Incluye: Limpieza previa de la superficie. Saturación del soporte con agua a baja presión. Eliminación del agua sobrante con aire comprimido. Preparación de la mezcla. Aplicación de una primera capa de mortero. Aplicación de las capas sucesivas de mortero. Colocación de la malla. Alisado y fratasado final de la superficie.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3.29. Calas o catas de localización de servicios afectados

3.29.1. Definición y alcance

Cala para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.

3.29.2. Ejecución

Se comprobará que se han señalizado e identificado las zonas donde se han de realizar las calas

Al iniciarse los trabajos de excavación, estarán presentes el director de la ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

Fases de ejecución.

- Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras.
- Relleno de la cala.
- Compactación.
- Reposición del pavimento existente o capa vegetal.

Cada cala recibirá una identificación.

Las calas se volverán a rellenar inmediatamente, salvo que se solicite lo contrario por parte del director de la ejecución de la obra, para su observación durante algún tiempo.

3.29.3. Medición y abono

Las calas se medirán por unidad (ud) realmente hechas en lugar designado y validado por la D.O.

La catas de localización de la fibra óptica en todo el trayecto de obra se medirán por Partida alzada (PA) realmente hechas en lugar designado y validado por la D.O y se abonarán según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

SA-FIB-noc PA Realización de catas para descubierto de fibra óptica, y su desplazamiento y retirada provisional de la zona de colocación de las pareja de vías / balasto / elementos de drenaje, y posterior reco-locación en posición similar a la previa en la plataforma de vía, durante otra jornada de trabajo distinta y posterior a la colocación de las "parejas de vía de 18 m" en la misma zona. Incluye todos los medios materiales de maquinaria y equipo humano especializado para estas funciones.

En este precio se incluyen todos los medios y equipos necesarios para su montaje en vía.

3.30. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

3.30.1. Aportación y extendido de tierra vegetal

3.30.1.1. Definición y alcance

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio

- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º C extracto a saturación)	> 4 mS/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director de Obra.

3.30.1.2. Ejecución de las obras

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

Se dará prioridad, en cuanto al reparto de la tierra vegetal disponible, a los taludes más visibles, zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, aledaños de pasos de fauna y zonas ajardinadas.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de treinta centímetros (30 cm). Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra.

En el caso de pedraplenes se procederá antes del extendido de la tierra vegetal a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal. A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

3.30.1.3. Medición y abono

La medición se realizará en metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente extendida en obra y el abono se realizará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

GAA010bba M3 Aportación y extendido de tierra vegetal procedente de vivero extendida en superficie inclinada.

Trabajo: Diurno.

3.30.2. Superficie tratada con siembra

3.30.2.1. Definición

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación.

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”.

En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe. El coste de estos análisis correrá a cuenta del Contratista.

3.30.2.2. Ejecución de las obras

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente:

- Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación se cubre con el material previsto.

- La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

- Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.

Deben tomarse además las siguientes precauciones:

- En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.

- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.

3.30.2.3. Medición y abono

La medición se realizará en metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada conforme al Proyecto y a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra, y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

GAB020b	M2 Siembra manual de pradera polifita de bajo mantenimiento, realizada manualmente con herramientas y medios auxiliares, incluso semilla (al menos 35g/m2) y abonado mineral complejo mantenimiento necesario hasta la recepción de la obra y la reposición de marras.
GAB030a	M2 Laboreo mecanizado de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos a 20 cm de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.

3.30.3. Plantación de árboles y arbustos

3.30.3.1. Definición

Se entiende como el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

3.30.3.2. Ejecución de las obras

Planta en raíz desnuda

El dimensionado del hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección de Obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección de Obra.

Planta con cepellón

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección de Obra.

Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originada de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección de Obra.

Periodo de plantaciones

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

Localización y Distribución

La localización y distribución de cada tipo de especie se especifica en el Anejo N.º 14 del Presente Proyecto, pudiendo ser modificadas por el Director de Obra si lo estima necesario.

3.30.3.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidad (ud) de planta según queden definidas en el proyecto. El precio de la plantación incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones se deriven de su conservación en obra hasta su definitiva plantación.

GAC010ad-2	UD Ejecución de plantación endémica de 1/2 savia, producida en vivero, incluso recolección de semilla in situ y medidas especiales para germinación y avivamiento, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú o madera, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta, incluso instalación de vientos si fuera preciso y las labores de mantenimiento y riegos..

3.30.4. Adecuación para mantenimiento de maquinaria

3.30.4.1. Definición

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

3.30.4.2. Ejecución de las obras

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados) para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras para su aprobación por parte del Director de Obra.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

3.30.4.3. Medición y abono

La medición se realizará en metro cuadrado (m2) de superficie adecuada para mantenimiento de maquinaria y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye, además de las especificaciones descritas, el posterior desmontaje y demolición de la plataformas creadas.

12.UO.MC06 M3 Adecuación del suelo para mantenimiento de maquinaria en superficies auxiliares temporales según indicaciones Dirección de obra.

3.30.5. Partidas del Plan de Vigilancia Ambiental u medidas correctoras

3.30.5.1. Definición

Se cumplirá lo establecido en el Plan de vigilancia ambiental de la obra.

3.30.5.2. Ejecución de las obras

Se cumplirá lo establecido en el Plan de vigilancia ambiental de la obra

3.30.5.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidad (ud) realizada. El precio de la plantación incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones se deriven de su conservación en obra hasta su definitiva plantación.

12.UO.VA02 UD REDACCIÓN DE INFORME DE ESTADO PREVIO A APROBAR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA. INCLUYE LA VALORACIÓN DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS, REPORTAJE FOTOGRÁFICO, VISITAS A OBRA E INSPECCIONES VISUALES, INCLUSO LOS MEDIOS AUXILIARES INCLUSO GASTOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE EN OBRA Y FUERA DE ELLA.

12.UO.VA04 UD INFORME FINAL DE COMPROBACIÓN DE CUMPLIMIENTO Y COMPLETA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL. INCLUYE VALORACIÓN DE LOS ANÁLISIS Y MEDICIONES REALIZADAS, REPORTAJE FOTOGRÁFICO, VISITAS A OBRA E INSPECCIONES VISUALES. INCLUSO LOS MEDIOS AUXILIARES INCLUSO GASTOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE EN OBRA Y FUERA DE ELLA.

12.UO.VA05 UD REDACCIÓN DEL DOCUMENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRA, QUE RECOJA LOS REQUISITOS LEGALES DE ÍNDOLE AMBIENTAL EXIGIBLES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, INCLUIDA LA REVISIÓN PERIÓDICA A LO LARGO DE LA

MISMA. INCLUIRÁ LA REDACCIÓN DE UN PLAN DE TRABAJOS A APROBAR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE OBRA, QUE COMPRENDA LA UBICACIÓN TEMPORAL DE LOS ACOPIOS DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN, TIERRA VEGETAL, CAMINOS DE ACCESO, PARQUE DE MAQUINARIA, INSTALACIONES Y MATERIALES. ESTE PLAN INCLUIRÁ EN SU CASO LAS MEDIDAS ADICIONALES Y PLAN DE VIGILANCIA, INCLUYENDO MEDIDAS DE RECUPERACIÓN DE TODAS LAS ÁREAS AUXILIARES, ASÍ COMO EL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

12.UO.MC10 UD PUNTO SEÑALIZADO PARA LA LIMPIEZA DE HORMIGONERA, QUE COMPRENDE LA EXCAVACIÓN DE UNA FOSA Y QUE INCLUYA UN SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS Y DESAGÜE EN BALSA DE RETENCIÓN TOTALMENTE TERMINADA, INCLUYENDO SU MANTENIMIENTO, PICADO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DEL RESIDUO DEL DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL ÁREA AFECTADA.

La medición del jalonamiento se realizará por metro lineal (ml) colocado. El precio incluye su desmantelamiento completo.

12.UO.MC07 ML JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN REALIZADO CON MALLA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA O JALONES METÁLICOS DE 1,5 M DE ALTURA, SEPARADOS ENTRE SÍ 5 M., TOTALMENTE INSTALADO INCLUSO REPOSICIONES Y DESMANTELAMIENTO FINAL

3.31. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

3.31.1. Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Tras la aprobación del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se impone al productor, la inclusión en el proyecto de obra un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión y las prescripciones técnicas del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con esta unidad se valora el coste previo de la gestión de los residuos de construcción y demolición conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El pliego recoge las principales actuaciones a realizar en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.31.2. Ejecución de las obras

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista como poseedor de los residuos está sujeto a las siguientes obligaciones:

Presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando no considere oportuno gestionar los residuos de construcción y demolición por sí mismo, tendrá que entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Tener a disposición del productor (la propiedad) los certificados y demás documentación acreditativa de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en los que conste, al menos, la identificación del poseedor (el contratista) y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el caso de que el gestor al que se le entreguen los residuos efectúe solamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Mantener los residuos, mientras se encuentren en su poder, en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

Separación en origen

La separación en origen de los residuos es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos, ya que es el factor que más influye en la determinación de su destino final.

Hay que tener en cuenta que la mezcla de dos tipos de residuos, siendo uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuos peligrosos. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las posibilidades de tratamiento.

Por tanto, los residuos generados se clasificarán según su naturaleza, de forma que se facilite la posible reutilización y/o valorización de los mismos. Si se considera necesario establecerán y acondicionarán zonas específicas para la recogida de los distintos residuos:

Los RCDs se recogerán de forma selectiva cuando se rebasen las cantidades establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Los residuos peligrosos se depositarán en envases adecuados para las características del residuo que contienen (Ley 22/2011. Art 18). Estos envases estarán debidamente etiquetados y protegidos para evita su vertido o derrame incontrolado.

Los residuos de carácter urbano generados en la obra, como envases o restos de comida, serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.

Los restos del lavado de canaletas serán tratados como residuos inertes, quedando prohibido el lavado de cubas de hormigón en la obra.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Almacenamiento

Se define como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

Se ha de disponer de una dotación adecuada de contenedores para cada tipo de residuos, evitando la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos (Ley 22/2011. Art. 18) mediante el correcto etiquetado de los contenedores (Ley 22/2011. Art. 18)

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3 o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores de los RCD deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información de su titular, razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención y almacenaje de residuos, a través de adhesivos, placas, etc.

De acuerdo con la normativa vigente el acopio de los residuos peligrosos que se generen en las obras se llevará a cabo separando los distintos tipos de residuos peligrosos en contenedores específicos cerrados y con el etiquetado reglamentario en el que figuren el código de identificación del residuos, los datos del titular del residuo, los riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas, la fecha de inicio de acopio y los datos del gestor que vaya a recogerlos. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10 X 10 cm.

Para garantizar una correcta manipulación y almacenamiento de los residuos peligrosos, el terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.) se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán a más de 50 m del cauce más próximo.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contenedores estarán localizados en el interior de la obra, siendo sólo accesibles al personal de la misma. En caso de no están localizados en el interior de la obra permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo.

En caso de que sea necesario el acopio temporal de las tierras de excavación se delimitará dentro de las áreas autorizadas para su ocupación por las obras zonas destinadas a tal fin. Se dispondrán en pilas con una altura máxima de 2 m para evitar que la excesiva presión pueda dañar su estructura.

Transporte de residuos

Sólo podrán realizar el transporte de residuos las personas o entidades transportistas registradas que dispongan de un contrato vigente con personas o entidades productoras o gestoras registradas, sin que esto les exima de cumplir con todos los requisitos exigidos por la legislación para la circulación de vehículos y el transporte de mercancías.

Todo traslado de residuos deberá ir acompañado de un documento de identificación, a los efectos de seguimiento y control:

En el caso de los residuos no peligrosos será la carta de porte u otro documento que acredite el origen y el destino de los residuos.

En el caso de los residuos peligrosos será necesaria una copia en papel del documento de seguimiento y control que acompañará al residuo peligroso en su transporte y que servirá como documento específico de identificación del mismo.

Se deberá contratar sólo transportistas autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas de residuos deberán aportar los registros correspondientes de cada retirada y entrega en destino final.

Reutilización y reciclaje “In situ”

Únicamente se considera la reutilización y reciclaje “In situ” de:

- Las tierras y materiales pétreos procedentes de obras de excavación y demolición, y no contaminados por sustancias peligrosas, las cuales serán reutilizadas en la misma obra cumpliéndose lo establecido en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Las tierras vegetales serán utilizadas en las actividades de revegetación de la obra.

El resto de residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento (según el Anexo II. B de la Decisión de la comisión 96/350/CE) por gestores autorizados.

Entrega al gestor

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos producidos en la obra que el destino final (planta de reciclaje, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera,) son centros con la autorización de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Se deberá contratar sólo gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los gestores de residuos deberán aportar los registros correspondientes de cada retirada y entrega en destino final.

Depósito en vertedero

No se prevé el depósito directamente en vertedero de ningún residuo de la obra. Los residuos generados podrán ser reutilizados “in situ” o entregados a un gestor autorizado para su valoración.

Control documental sobre la gestión externa de los residuos

De manera previa al inicio de las obras el contratista elaborará una caracterización de los residuos a generar para solicitar el posterior documento de aceptación por parte del gestor.

Por otro lado se llevará la gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento generados en cada una de las retiradas de residuos así como de la documentación complementaria necesaria.

Requisitos documentales a tener en cuenta:

Llevar el registro de producción de RP

Cumplimentar y conservar durante cinco años la documentación exigida en la legislación (Ley 22/2011.art. 29). En concreto lo siguientes documentos:

- Solicitudes de admisión
- Documentación de aceptación
- Notificaciones de traslado
- Justificantes de entrega (sustituyen a los documentos de control y seguimiento en el caso de pequeños productores)
- Informes a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía en caso de pérdida, escape o desaparición de residuos.

Vertidos accidentales en el suelo

Para evitar vertidos accidentales en el suelo, se ha de tomar las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames en el transporte.

Se mantendrán cerrados los contenedores de materias y residuos para evitar derrames en el transporte

En caso de fugas o vertidos se realizarán informes en los que se analicen las causas, con objeto de tomar medidas preventivas

Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes, en lugar de diluir en agua, con objeto de evitar vertidos.

Se colocarán sistemas de contención de derrames en tanques de almacenamiento, contenedores etc.,

Puntos limpios

Para el acopio y almacenamiento de los residuos peligrosos generados durante la obra, se procederá a la construcción de un punto limpio.

El punto limpio será obligación del contratista sin derecho a abono.

Gestión de residuos tóxicos y peligrosos durante la obra

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, se produce la obligación de, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

Para el caso de envases de productos peligrosos, los envases pasan a convertirse en residuos peligrosos.

Retirada y limpieza al finalizar las obras

Es obligación del Contratista mantener limpio tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tato escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Las operaciones de entrega de la obra llevan consigo determinadas operaciones de retiradas de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar, e manera que o generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que pueda ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos trataos, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

Elaboración del Plan de Gestión de RCDs

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista como poseedor de los residuos deberá presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de Gestión de RCDs deberá contener al menos los siguientes aspectos:

- Descripción de la obra
- Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento
- Medidas de prevención y minimización
- Operaciones de valorización y eliminación
- Gestión de residuos peligrosos
- Acciones de formación y comunicación al personal y a las empresas que intervienen en la obra
- Prescripciones Técnicas
- Plano de situación de las zonas de almacenamiento
- Medidas adoptadas para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD
- Coste de gestión de residuos
- Control de subcontratistas

Para el control de las empresas subcontratistas, será necesario incluir en los contratos aspectos como los siguientes:

Que el suministrador de los materiales y productos de obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

- Que ha de asumir los residuos de embalaje y sobrantes de los materiales y productos que ponen en obra.
- Que ha de minimizar al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que reducen los mismos.
- Que ha de prever el volumen máximo de residuos que se pueden generar en su actividad, con el fin de minimizarlas y clasificarlas de forma adecuada.

Para este control será necesaria la convocatoria reuniones periódica con los subcontratistas para coordinar la gestión de residuos.

Formación al personal y programas de sensibilización

Todo el personal de la obra deberá ser instruido en el tipo de residuos que se generarán en las obras, así como de su naturaleza, clasificación, riesgos y de los contenedores disponibles para su segregación.

Se deberán realizar reuniones informativas periódicas con el personal de la obra donde se establecerán las directrices de actuación en materia de gestión de residuos y se realizará el seguimiento de control del grado de cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto.

Responsable de la gestión de RCDs

El contratista como poseedor de RCDs, es el responsable de realizar una gestión adecuada de los mismos. Por lo que recogerá, transportará y depositará adecuadamente los RCDS, no abandonándolos de ningún modo en el área de trabajo, ni en cauces.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista como poseedor de los residuos está sujeto a las siguientes obligaciones:

Presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando no considere oportuno gestionar los residuos de construcción y demolición por sí mismo, tendrá que entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Tener a disposición del productor (la propiedad) los certificados y demás documentación acreditativa de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en los que conste, al menos, la identificación del poseedor (el contratista) y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el caso de que el gestor al que se le entreguen los residuos efectúe solamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Mantener los residuos, mientras se encuentren en su poder, en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

El poseedor (contratista) deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos peligrosos realmente generados en la obra han sido gestionados correctamente y entregados a una instalación de valorización o de eliminación debidamente autorizada, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión

3.31.3. Medición y abono

En las unidades y precios de gestión de los distintos tipos de residuos generados en obra, anteriormente mencionados, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se medirán y abonarán por toneladas (t), realmente gestionadas, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el Responsable Ambiental de la Obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen los costes administrativos y la documentación justificativa de IKS EEM según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DCS, documentos de control y seguimiento), así como otros certificados.

GBA010	t	Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra
GBB010a	t	Gestión de residuos no peligrosos - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce y RAEE).
GBB010b	t	Gestión de residuos no peligrosos - RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas y lodos de depuradora.
GBB010c2	m^3	Gestión de residuos de tierras. (Código LER 17.05.04)
GBB020d	t	Gestión de residuos de residuos peligros.(Código LER 07.09.03*).
GRA020a	m^3	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados con camión.
GRA020b	m^3	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos con camión.
GRA020c	m^3	Transporte de residuos inertes de madera con camión.
GRA020e	m^3	Transporte de residuos inertes plásticos con camión.
GRA020f	m^3	Transporte de residuos inertes de papel y cartón con camión.
GRA020g	m^3	Transporte de residuos inertes metálicos con camión.
GRA020h	m^3	Transporte de residuos inertes sin clasificar con camión.
GEB015	m^3	Transporte de residuos peligrosos con contenedor.
GTA020	m^3	Transporte de tierras con camión.

En las unidades y precios de gestión relativos al almacenamiento en obra y realización de pruebas y ensayos en vertedero se medirán y abonarán por unidades realizadas (t), realmente gestionadas, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el Responsable Ambiental de la Obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

GBE010	ud	Realización de pruebas de admisión en vertedero según lo establecido en la orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II Y III del real decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
GBE020	ud	Realización de ensayos de características de peligrosidad de los residuos según reglamento (UE) nº 1357/2014 de la comisión de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la directiva 2008/98/CE del parlamento europeo y del consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.

En la unidad de punto limpio incluye la instalación y alquiler de los depósitos y contenedores necesarios para todos los residuos, incluso la retirada a la finalización de las obras.

3.32. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicte, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Bilbao, diciembre de 2023

Autor del Proyecto

TYPSA, S.A.



Fdo.: Jesús Munguira Hernando

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos