

VIADUCTO DE FERROCARRIL DE ALTA VELOCIDAD SOBRE LA A-66 CERCA DE OLLONIEGO, OVIEDO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| PARTE PRIMERA: GENERALIDADES | 4 |
| PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES..... | 5 |
| ARTÍCULO I 1.1. OBRAS A LAS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ... | 5 |
| ARTÍCULO I 1.2. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS | 5 |
| ARTÍCULO I 1.3. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL | 8 |
| ARTÍCULO I 1.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS | 10 |
| ARTÍCULO I 1.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL | 11 |
| ARTÍCULO I 1.6. AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES | 16 |
| ARTÍCULO I 1.7. PROTECCIÓN DE LA FAUNA..... | 16 |
| ARTÍCULO I 1.8. PREVENCIÓN DE INCENDIOS | 17 |
| ARTÍCULO I 2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL | 22 |
| ARTÍCULO I 2.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL | 22 |
| ARTÍCULO I 2.3. NORMATIVA DE RENFE | 25 |
| ARTÍCULO I 2.4. OTRAS NORMAS..... | 28 |
| ARTÍCULO I 2.5. PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS | 28 |
| ARTÍCULO I 2.6. RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA | 29 |
| ARTÍCULO I 3.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGISTRAN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO | 30 |
| ARTÍCULO I 3.2. DIRECTOR DE LAS OBRAS | 30 |
| ARTÍCULO I 3.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA..... | 30 |
| ARTÍCULO I 3.4. ÓRDENES AL CONTRATISTA | 30 |
| ARTÍCULO I 3.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO | 31 |
| ARTÍCULO I 3.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES | 32 |
| ARTÍCULO I 3.7. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TABLEROS..... | 32 |
| ARTÍCULO I 3.8. PLAN DE AUTOCONTROL | 33 |
| ARTÍCULO I 3.9. ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA | 34 |
| ARTÍCULO I 3.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 35 |
| ARTÍCULO I 3.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS | 35 |
| ARTÍCULO I 3.12. REPLANTEO FINAL..... | 36 |
| ARTÍCULO I 3.13. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS..... | 36 |

| | |
|---|-----------|
| ARTÍCULO I 3.16. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA..... | 36 |
| ARTÍCULO I 3.17. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 37 |
| ARTÍCULO I 3.18. VIGILANCIA DE LAS OBRAS..... | 38 |
| ARTÍCULO I 3.19. SUBCONTRATA..... | 38 |
| ARTÍCULO I 3.20. PLANOS DE INSTALACIONES AFECTADAS | 38 |
| ARTÍCULO I 3.21. REPOSICIONES..... | 39 |
| ARTÍCULO I 3.23. TRABAJOS VARIOS..... | 39 |
| ARTÍCULO I 3.24. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS | 39 |
| ARTÍCULO I 3.25. CUBICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS | 39 |
| ARTÍCULO I 3.26. CASOS DE RESCISIÓN | 40 |
| ARTÍCULO I 3.27. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ DEFINIDA EN ESTE PROYECTO | 40 |
| ARTÍCULO I 3.28. OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS..... | 40 |
| ARTÍCULO I 3.29. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS | 40 |
| ARTÍCULO I 3.30. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES..... | 40 |
| ARTÍCULO I 3.31. RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA..... | 41 |
| ARTÍCULO I 3.32. REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DE TRABAJO | 41 |
| ARTÍCULO I 3.33. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA | 41 |
| ARTÍCULO I 3.34. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA..... | 42 |
| <u>PARTE SEGUNDA: MATERIALES BÁSICOS</u> | 45 |
| <u>MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.....</u> | 46 |
| ♦ CEMENTOS | 46 |
| ♦ AGUA..... | 47 |
| ♦ ÁRIDOS | 47 |
| ♦ ADITIVOS | 47 |
| ♦ MORTEROS DE CEMENTO | 48 |
| ♦ BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO..... | 49 |
| ♦ ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO | 49 |
| ♦ CORDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO | 51 |
| ♦ TENDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO | 53 |
| ♦ BARRAS DE PRETENSADO..... | 53 |
| ♦ ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO | 54 |
| <u>PARTE TERCERA: UNIDADES DE OBRA</u> | 57 |
| <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</u> | 58 |

| | |
|---|------------|
| ◆ TRABAJOS PRELIMINARES | 58 |
| ◆ DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO | 58 |
| ◆ TALA DE ÁRBOLES..... | 58 |
| ◆ EXCAVACIONES..... | 59 |
| ◆ RELLENOS TERRAPLENES Y CUÑAS DE TRANSICIÓN | 67 |
| ◆ RELLENOS LOCALIZADOS..... | 78 |
| <u>DRENAJE.....</u> | 81 |
| ◆ TUBOS PARA PVC Y OBRAS DE DRENAJE..... | 81 |
| <u>ESTRUCTURAS</u> | 83 |
| ◆ ARMADURAS PASIVAS..... | 83 |
| ◆ TIRANTES | 89 |
| ◆ HORMIGONES | 99 |
| ◆ ENCOFRADOS Y MOLDES | 102 |
| ◆ CIMBRAS..... | 103 |
| ◆ CARROS DE AVANCE EN VOLADIZO..... | 105 |
| ◆ IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLERO DE VIADUCTOS..... | 106 |
| ◆ SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES | 108 |
| ◆ BARANDILLAS DE ACERO..... | 109 |
| ◆ ANCLAJES PARA LOS POSTES DE CATENARIAS | 110 |
| ◆ APOYOS DE APOYO TIPO POT | 111 |
| ◆ PRUEBA DE CARGA EN PUENTES DE FERROCARRIL | 113 |
| ◆ IMPOSTAS DE HORMIGÓN | 116 |
| <u>INSTALACIONES FERROVIARIAS</u> | 118 |
| ◆ CANALETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA CABLES | 118 |
| <u>INTEGRACIÓN AMBIENTAL</u> | 120 |
| ◆ SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL | 120 |
| ◆ SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS..... | 121 |
| ◆ SUMINISTRO DE PLANTA DE OBRA | 129 |
| ◆ ELEMENTOS VEGETALES, ARBÓREOS Y ARBUSTIVOS | 133 |
| ◆ DESCOMPACTACIÓN DEL TERRENO | 136 |
| ◆ PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 138 |

PARTE PRIMERA: GENERALIDADES

PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO I 1.1. OBRAS A LAS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las obras son las correspondientes al puente sobre la A-66, perteneciente al futuro tramo de Alta Velocidad en Asturias. Se realizarán según los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación. Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras.

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 facilitar al ADIF en soporte informático el proyecto construido, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Se acordará con la Dirección de Obra el formato de los ficheros informáticos.

ARTÍCULO I 1.2. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS

1. *Circulación de la maquinaria de obras y de camiones*

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones, estableciendo un adecuado control de accesos para evitar la circulación de vehículos ajenos a la obra en cualquier área de la traza. El jalonamiento debe mantenerse durante la realización de los trabajos de forma que permita una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra, dos riegos diarios durante los períodos secos y un riego diario en la época más húmeda.

En la realización de voladuras, utilizar para el retacado material granular y tacos de arcilla, y retirar de la superficie el detritus originado por las distintas operaciones asociadas a las voladuras.

Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria, así como de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma.

Para minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

2. Señalización

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.
- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.

- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

3. *Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal*

El Contratista está obligado a un riguroso control y supervisión de las obras con el fin de no incrementar el impacto de la obra en si por actuaciones auxiliares tales como apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio de Zonas Excluidas, Restringidas y Admisibles, según la definición contenida en el proyecto. Para ello, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertedero o para ocupación de terrenos, presentará a la Dirección de Obras un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.
- Prevención de dispositivos de defensa de vegetación, riberas y cauces de agua.
- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales. Las proyecciones y derrames serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra ya que su posterior retirada es difícil y costosa.
- Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las obras.

4. *Cuidado de la cubierta vegetal existente*

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de las obras, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

Con objeto de no ampliar el impacto de las obras sobre la cubierta vegetal existente, se adoptarán las medidas siguientes:

- Señalización previa de la zona de ocupación del trazado, de elementos auxiliares y de caminos de acceso, así como de las obras para que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento.

Se evitarán las acciones siguientes:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc, en árboles y arbustos
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

ARTÍCULO I 1.3. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL

5. Condiciones generales

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

ADIF no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

La medición y abono del transporte, se ajustará a lo fijado en las unidades de obra correspondientes, definidas en el Capítulo III del presente pliego.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

6. Autorización previa del Director de Obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas o equipos en la instalación

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el Director de Obra. La autorización de empleo de los Materiales, piezas o equipos por el Director de Obra, no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

7. Ensayos y pruebas

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de Obra.

El Director de Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

8. Caso de que los materiales, piezas o equipos no satisfagan las condiciones técnicas

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo. Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

9. Marcas de fabricación

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo o clase de la pieza o equipos.
- Material de que están fabricados.
- Nº de fabricación.
- Fecha de fabricación.

10. Acopios

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

Condiciones ambientales para la ejecución de los vertederos

El diseño de los vertederos deberá cumplir las siguientes condiciones:

Se separará al menos 50 m de viviendas.

A partir de la cota de coronación del montículo, se elevará como máximo una altura de 5 metros.

Se dispondrá con forma de pirámide truncada o apoyada en ladera, con taludes que no serán superiores a 1H:1V finalizando en sus dos últimos metros, los más próximos a la coronación, con un perfil no superior a 3H:2V.

Se dispondrá con cunetas perimetrales, bajantes y conducciones que resuelvan dentro del propio terreno la circulación de las aguas superficiales procedentes de la lluvia, sin crear retenciones ni favorecer la aparición de procesos erosivos.

Dispondrá de una franja de 10 m a lo largo de su perímetro, libre de depósitos.

11. Responsabilidad del Contratista

El empleo de los materiales, piezas o equipos, no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado. El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

12. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el Contratista y no empleados en la instalación

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

ARTÍCULO I 1.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos generados debida a las obras realizadas se realizará según lo establecido en el "Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024". Se podrán tener en cuenta las normativas de los términos municipales afectados.

Se tendrán que gestionar todos los residuos producidos en las obras, aunque los producidos en zonas de instalaciones auxiliares, tales como aceites o grasas, son mucho más peligrosos y se deben tomar medidas para evitar la contaminación del suelo.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán de ninguna manera vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso. El Contratista deberá incorporar a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria tendrán plataformas que se encontrarán impermeabilizadas en su totalidad, además de con sistemas de recogida de residuos, principalmente aceites usados para repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

Por otro lado, se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes de lavado de hormigoneras.

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.

ARTÍCULO I 1.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos: a) velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación; b) determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar al ADIF la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) definido en el proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al Director de la Obra, al inicio de la misma, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario. Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

Informe sobre las tareas realizadas relativas a la prospección y sondeos arqueológicos (peritaje) y sus conclusiones, incluyendo si fuera necesario la programación de las excavaciones y levantamientos que se hayan considerado como urgentes y/o necesarios, la aprobación de la Consejería de cultura y su coordinación con el proceso de desarrollo de la obra.

Disposición y características del jalonamiento de protección en áreas sensibles

Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo plantas de machaqueo, hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, caminos de acceso, talleres y oficinas, así como zonas de préstamos y vertederos. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la compatibilización de todos estos elementos con los niveles de restricción establecidos.

Elección de zonas de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) incluyendo la documentación ambiental relativa a la actividad extractiva. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar el cumplimiento de la normativa al respecto. Los préstamos estarán condicionados a la tramitación medioambiental.

Elección de zonas de vertederos, incluyendo la documentación ambiental relativa a su diseño, morfología y recuperación ambiental. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la elección de cualquier otra ubicación diferente a las propuestas en el proyecto. Los vertederos estarán condicionados a la tramitación medioambiental.

Características de las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, incidiendo especialmente en los sistemas de contención y recogida de derrames de las plantas de producción y del parque de maquinaria, y de las zonas de préstamos y vertederos, incidiendo en los sistemas de estabilización y drenaje de las mismas.

Descripción logística de la obra: procedencia, transporte, acopio y distribución de materiales, caminos de acceso y su preparación, programación, etc., justificando la compatibilización de la programación logística con los niveles de restricción establecidos (diarios, estacionales, etc.).

Documentación relativa a la gestión de residuos tóxicos y peligrosos de la obra, incluyendo el alta de la empresa contratista en el registro de productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad autónoma, copia del contrato del gestor de residuos tóxicos y peligrosos y certificado de la cualificación de este último.

El Plan de gestión Ambiental incluirá una descripción del sistema de almacenaje y retirada de esos residuos, así como una estimación de su logística que justifique el sistema adoptado.

Manual de buenas prácticas ambientales, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción. Será presentado y distribuido al comienzo de los trabajos.

Se mantendrá además a disposición del ADIF un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones acreditará el ADIF, y serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El contenido de los informes a elaborar, en el marco del programa de vigilancia ambiental y considerando la D.I.A. será el siguiente:

Antes del inicio de las obras:

Escrito de la dirección ambiental de las obras:

Certificando que el proyecto de construcción cumple con la presente DIA, especialmente en lo referente a la adecuación ambiental del trazado, y en referencia a la delimitación y autorización de zonas de vertederos, préstamos, caminos de obra e instalaciones auxiliares; así como de las medidas preventivas correctoras y compensatorias. Se debería incluir en los informes antes del acta de recepción de la obra las medidas de programa de prevención y extinción de incendios y el programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.

Programa de vigilancia ambiental:

Para la fase de obras, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

Antes del acta de replanteo:

Informes antes del acta de replanteo de las obras

Informe sobre la protección y conservación de los suelos y de la vegetación:

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.
- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y con tenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EIA.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Este informe deberá ir firmado por Ingeniero de Montes o Agrónomo, de grado medio o superior.

Informe sobre las medidas de protección de los acuíferos:

- Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
- Resultados de los análisis de las aguas realizados durante el seguimiento de las obras.
- Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra.
- Definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento

Informe sobre las medidas de protección de la fauna:

- Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura
- Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción básica
- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.
- Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.
- Definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas:

- Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.
- Medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección:

Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia. Contendrá como mínimo:

- Informes mensuales con el resultado del seguimiento y otras actuaciones arqueológicas en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.
- El análisis y resultado de los mismos.
- Un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra:
- Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

En paralelo al acta de comprobación del replanteo:

Informe

Incluirá, al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre colocación de balizas con el objetivo de determinar las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.
- Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

Durante el proceso constructivo:

- Con periodicidad anual durante los 3 años siguientes al Acta de Recepción de la Obra se emitirán los siguientes informes:

Informe sobre la eficacia de medidas de protección a la fauna:

En colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo.

Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.

Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.

Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.

Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.

Seguimiento del número de choques de avifauna contra la catenaria. Detección de puntos negros.

Seguimiento del estado de conservación del vallado. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.

Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EsIA y la realidad.

En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

Informe sobre el estado y la eficacia de las obras de drenaje, puentes y viaductos:

Se verificará:

En todos los casos, la franja de afección al cauce se limita al ancho de la plataforma y no se han ubicado pilas en los cauces.

Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas:

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.
- Propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los planos de vigilancia.

Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas a la protección de patrimonio cultural:

- Realización de las labores de protección del patrimonio proyectadas y su ejecución según los criterios del Organismo competente.

- Propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados
- Medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento

Informe especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

ARTÍCULO I 1.6. AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES

El proyecto de plataforma del subtramo contiene un estudio de predicción de ruidos y vibraciones encaminado a localizar las zonas sensibles a dichos efectos y proponer las posibles medidas preventivas y correctoras. Los estudios definitivos se realizarán para el conjunto del tramo, por el ADIF en el Proyecto de Protecciones Acústicas y Vibratorias, donde se resolverá todo lo necesario para el cumplimiento de la DIA a este respecto.

Como medida genérica y preventiva, no podrán realizarse obras ruidosas entre las veintidós horas y las siete horas en el entorno de los núcleos habitados, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.

ARTÍCULO I 1.7. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Para minimizar la potencial afectación sobre la fauna de las voladuras que se tuvieran que ejecutar, que podrían ser especialmente nocivas durante la época de nidificación y cría, se tendrán que llevar a cabo las siguientes medidas:

Realizar las prospecciones necesarias para determinar la ubicación de los nidos de aquellas especies amenazadas presentes en el área de estudio.

Evitar la ejecución de voladuras desde primeros de marzo a últimos de junio, a tenor de las especies faunísticas que existen dentro del área de afección.

Otra medida para evitar la afección sobre la avifauna es evitar desbroces entre los meses de marzo y agosto. De este modo, durante la fase de desbroce habrá que ir con cuidado para evitar cualquier afección directa sobre nidos, especialmente si esta se ejecuta entre los meses de marzo y septiembre. Por este motivo, se considera importante la realización de un recorrido previo por parte de personal especializado al inicio de las obras para corroborar los datos que se han aportado, o por si se encuentra alguna especie de interés no detectada a la hora de realizar el trabajo de campo. Hay que tener en cuenta que las poblaciones faunísticas pueden variar de un año a otro.

Por otra parte, se deberán adecuar las obras de drenaje previstas para permitir el paso de vertebrados terrestres a través de ellas y reducir la mortalidad. Para llevar a cabo dicha adecuación, se instalarán rampas rugosas en las cunetas; no se ha considerado adecuar sifones ya que en el presente tramo no hay, ni tampoco, adecuar arquetas, ya que las que hay son profundas, y colocar rampas a 45 ° imposibilita las necesarias tareas de inspección y mantenimiento, además debidas las características de estas y su profundidad no se consideran viables.

Estas estructuras se protegerán contra la erosión, mediante soleras, las salidas de los drenajes, y se evitará el uso de tubos de chapa metálica corrugada.

ARTÍCULO I 1.8. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Para prevenir el riesgo de incendios durante las obras es necesario considerar una serie de actividades propias de las personas que trabajan en la obra, que pueden constituir un foco involuntario propagador de posibles incendios (cigarrillos, fuegos mal apagados, chispas de soldaduras, etc.); y por lo tanto, será necesario controlarlas.

Según el Artículo 59, de la Ley 3/2004 de 23 de noviembre, se establecen las medidas de prevención y lucha contra incendios forestales:

1. Corresponden a la Consejería competente en materia forestal la planificación, coordinación y ejecución de las medidas y acciones necesarias para la prevención contra los incendios forestales en colaboración con las demás Administraciones Públicas y los particulares, y sin perjuicio y en el marco de lo dispuesto en la Ley del Principado de Asturias 9/2001, de 15 de octubre, de creación de la entidad pública «Bomberos del Principado de Asturias».
2. A estos efectos, los instrumentos a que se refieren los artículos 27 a 37 de la presente Ley incorporarán los tratamientos silvícolas preventivos para la más idónea distribución de las formas de masas vegetales y la composición botánica de estas masas.
3. Reglamentariamente se regulará en montes y áreas colindantes el ejercicio de todas aquellas actividades que puedan dar lugar a riesgo de incendio, y se establecerán normas de seguridad aplicables a las urbanizaciones, otras edificaciones, obras, instalaciones eléctricas e infraestructuras de transporte en terrenos forestales y sus inmediaciones, que puedan implicar peligro de incendios o ser afectadas por éstos. Asimismo, se podrán establecer limitaciones al tránsito por los montes, llegando a suprimirlo cuando el peligro de incendios lo haga necesario.

4. Reglamentariamente se regulará la constitución de grupos de voluntarios para colaborar en la prevención y extinción y cuidarán de la formación de las personas seleccionadas para desarrollar estas tareas.
5. El Principado de Asturias fomentará las agrupaciones de propietarios de montes y demás personas o entidades interesadas en la conservación de los montes y su defensa contra los incendios.

Los trabajos de extinción se citan en el artículo 61 de la Ley mencionada anteriormente:

1. En los trabajos de extinción de incendios forestales, el director técnico de la operación tiene la condición de agente de la autoridad y podrá movilizar medios públicos y privados para actuar en la extinción de acuerdo con un Plan de operaciones. Asimismo, podrá disponer, cuando sea necesario y aunque no se pueda contar con la autorización de los propietarios respectivos, la entrada de equipos y medios en fincas forestales o agrícolas, la circulación por caminos privados, la apertura de brechas en muros o cercas, la utilización de aguas, la apertura de cortafuegos de urgencia y la quema anticipada mediante la aplicación de contrafuegos, en zonas que se estime que, dentro de una normal previsión, pueden ser consumidas por el incendio. La autoridad local podrá movilizar medios públicos o privados adicionales para actuar en la extinción, según el Plan de operación del director técnico.
2. Se considerará prioritaria la utilización por los servicios de extinción de las infraestructuras públicas, tales como carreteras, líneas telefónicas, aeropuertos, embalses, puertos de mar y todas aquellas necesarias para la comunicación y aprovisionamiento de dichos servicios, sin perjuicio de las normas específicas de utilización de cada una de ellas.
3. La Administración del Principado de Asturias asumirá la defensa jurídica del director técnico y del personal bajo su mando en los procedimientos seguidos ante los órdenes jurisdiccionales civil y penal por posibles responsabilidades derivadas de las órdenes impartidas y las acciones ejecutadas en relación con la extinción del incendio.

El artículo 66, señala las prohibiciones o limitaciones de actividades cuando ocurren incendios forestales:

1. No podrán cortarse ni enajenarse maderas resultantes de incendios forestales sin expresa autorización de la Consejería competente en materia forestal.
2. La Consejería competente en materia forestal acotará temporalmente los montes incendiados de aquellos aprovechamientos o actividades incompatibles con su regeneración por un plazo superior a un año, que podrá ser levantado por autorización expresa de dicho órgano, quedando excluido del acotamiento el pastoreo, salvo que se realice en alguno de los montes a que se refiere la letra g) del apartado 1 del artículo 5. Para evitar la entrada de reses a la zona acotada al pastoreo, corresponderá al propietario del monte el cercado de la misma, cuando éste proceda respetando la legislación vigente.
3. No se podrá efectuar cambio alguno en el destino urbanístico de los terrenos afectados por el fuego hasta transcurridos treinta años del siniestro, ni su transformación en suelos agrícolas hasta que la masa forestal o cubierta vegetal adquiera el mismo estado que tenía en el momento del incendio, y, en todo caso, de conformidad con lo dispuesto en la normativa urbanística de aplicación.

4. La Consejería competente en materia forestal adoptará las medidas necesarias para evitar que las masas forestales quemadas produzcan contaminación por plagas o enfermedades.
5. La infracción por los propietarios de los deberes y prohibiciones consignados implica, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas o penales a que diera lugar, el incumplimiento de la función social de la propiedad por lo que la Consejería competente en materia forestal podrá proceder a la expropiación forzosa de los terrenos de acuerdo con la legislación específica.
6. En cualquiera de los montes a que se refiere esta Ley la Consejería competente en materia forestal podrá, previa instrucción del oportuno expediente, no computar las superficies forestales afectadas por el fuego y que estén sujetas a acotamiento o la totalidad de la del monte cuando el fuego le haya afectado en más de un cincuenta por ciento de su superficie y exista acotamiento, a los efectos relacionados con el pago de subvenciones o ayudas a las rentas durante los cinco años siguientes a producirse el incendio, o durante el plazo requerido para devolver la vegetación a las condiciones anteriores al incendio.
7. El plazo a que se refiere el apartado 2 de este artículo comenzará a computarse desde el momento en que se declare extinguido el incendio forestal, con independencia de la tramitación del correspondiente expediente administrativo de acotamiento.

1. MEDIDAS CORRECTORAS A REALIZAR DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

El concejo de Oviedo, tiene un nivel alto en cuanto al riesgo de padecer un incendio. Como menciona la ley 3/2004, las construcciones deben ser protegidas, con una zona de seguridad suficiente en los márgenes de la infraestructura para prevenir incendios forestales, que, en el caso de instalaciones ferroviarias, es de 2 metros desde los raíles.

Para los tratamientos de revegetación, se ha tomado como referencia, la restauración de la mina a cielo abierto de Coto Quirós, a 40 km de Oviedo.

Las zonas con pendientes, como los taludes o los terraplenes, se revegetarán mediante hidrosiembra, mientras que las zonas llanas, se sembrarán a voleo, de forma mecanizada.

La hidrosiembra se ejecuta con hidrosembradora de 12000 l montada sobre camión, realizando un primer riego a base de una mezcla de semillas, abono mineral NPK de liberación lenta, mulch, estabilizante orgánico para suelos con hidrocoloides vegetales y retenedor de agua, y tapado con segundo riego con mulch.

La composición de la hidrosiembra será la siguiente:

- Agua: 3 l/m²
- Semilla: 35 g/m² (95 % herbáceas y 5 % leñosas)
- Especies:
 - *Agropyrum cristatum*
 - *Festuca rubra*
 - *Lolium rigidum* (*Raigras rigidum*)
 - *Medicago lupulina*
 - *Poa trivialis*
 - *Trifolium repens*
 - *Cytisus scoparius*
 - *Ulex europaeus*

- Genista florida subsp. Polygaliphilla
- Betula celtibérica
- Mulch de fibra corta: 100 g/m²
- Mulch de productos celulósicos biodegradables: 35 g/m²
- Estabilizante orgánico con hidrocoloides: 20 g/m²
- Ácido húmico: 0,005 l/m²
- Abono químico (15-15-15): 35 g/m²

La siembra a voleo mecanizada se realiza con tractor de ruedas equipado con tolva centrífuga.

La composición de la siembra a voleo será la siguiente:

- Semilla: 300 kg/ha (98 % herbáceas y 2 % leñosas)
- Especies:
 - Festuca rubra
 - Lolium rigidum (Raigras rigidum)
 - Poa trivialis
 - Trifolium repens
 - Genista florida subsp. Polygaliphilla
 - Betula celtiberic

En cuanto a la elección de especies de baja inflamabilidad, hay un compromiso entre el éxito de la revegetación y la prevención de los incendios forestales. Se utilizarán, en la medida de lo posible, especies de baja inflamabilidad para la revegetación taludes en las zonas de mayor riesgo de incendios forestales.

Los criterios de selección de éstas serán:

Evitar las especies que contengan aceites esenciales y otros compuestos orgánicos volátiles altamente inflamables.

Priorizar las especies que mantienen las hojas verdes y un alto contenido hídrico en los tejidos durante el verano, las que presentan una menor relación superficie/ volumen (plantas de estructura compacta) y las que generan pocos restos finos.

Favorecer las especies cuyas hojas y restos se descomponen con mayor rapidez.

Favorecer las especies de madera densa y alta capacidad calórica, que necesitan absorber una gran cantidad de calor antes de encenderse.

Por otra parte, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de prevención de incendios forestales:

Las zonas de maquinaria, plantas de hormigón o asfaltado se ubicarán en aquellas zonas de menor riesgo, alejándolos de las zonas potencialmente más peligrosas por el tipo de vegetación o carga de combustible.

Se controlarán y limitarán las explosiones y voladuras de forma que se realicen justo las necesarias y asumiendo los mínimos riesgos en las zonas donde haya más peligro de propagación de incendios.

Se procurará buscar vías de acceso rápido para facilitar el acceso de los efectivos de extinción en las zonas más conflictivas.

Se dispondrá permanentemente en la obra, mientras dure ésta, de dos cubas de agua de 5 m³ de capacidad mínima para intervenir de forma inmediata, las cuales se repartirán a lo largo del tramo en construcción.

Se dispondrá también de equipos completos de protección personal contra el fuego para poder actuar de forma inmediata en caso de incendio, los cuales se dispondrán cada kilómetro, y sobre todo en las zonas de mayor riesgo de incendio forestal. El contenido mínimo de estos equipos será el siguiente:

- 5 radio-emisores-receptores
- 5 motosierras
- 5 mochilas de agua
- Herramientas varias de podar: hachas, palas, guadañas, etc.

2. MEDIDAS CORRECTORAS A REALIZAR DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se adoptarán medidas de mantenimiento de los márgenes de seguridad y de protección establecidos alrededor de la plataforma. Dichas medidas consistirán en la realización de siegas, las cuales se llevarán a cabo a finales de primavera, de forma previa a los periodos de máximo riesgo de incendios. Los aspectos referentes a la zona de seguridad y de protección son los siguientes:

Mantener una zona de seguridad de un metro a partir del extremo exterior de la plataforma. Los trabajos a realizar en esta zona son:

- Segar la vegetación herbácea.
- Desbrozar la vegetación arbustiva.

Podar a los árboles para evitar la continuidad horizontal entre sus copas (hasta un 75 %.)

No se permitirá dejar los restos de poda en la zona, solo si éstos son inferiores a los 5 cm y están repartidos de forma homogénea. En el caso de utilizar el fuego para la eliminación de los mismos deberá solicitarse la correspondiente autorización.

Mantener una zona de protección de 3 m compacta desde la línea externa de la zona de seguridad antes definida. Los trabajos a realizar en esta zona son:

Desbrozar la vegetación arbustiva para evitar la continuidad horizontal entre los matorrales, así como evitar la continuidad vertical entre el estrato arbustivo y arbóreo.

Realizar claras en los árboles para evitar la continuidad horizontal entre sus copas.

Podar los matorrales y los árboles para evitar el contacto entre los dos estratos de vegetación.

En las zonas donde no exista estrato arbóreo se realizará una roza selectiva sobre el estrato arbustivo, con el fin de crear una discontinuidad horizontal.

Se dará prioridad en el desbroce de las especies en función de su inflamabilidad.

Los restos únicamente podrán permanecer en la zona, si se lleva a cabo su trituración quedando fragmentos inferiores a 5 cm y repartidos de forma homogénea.

También se podrán emplear herbicidas y reguladores de crecimiento.

ARTÍCULO I 2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. Por lo que serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- L.C.A.P. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D. 2/2000 de 16 de junio. BOE nº148 (21.06.00)
- R.G.C. Reglamento General de Contratación del Estado. R.D. 1098/2001.
- C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado de 31 de diciembre de 1970.
- Ley 39/2003 (que deroga la Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98 y 11.06.99 en los capítulos relacionados al ferrocarril).
- R.D. 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (que deroga determinadas normas de la Ley 16/1987).
- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (BOE nº241 de 08.10.90) y modificaciones posteriores: R.D. 780/2001, de 6 de Julio; O.M. de 02 .08.01; O.M. de 19.10.01 y R.D. 366/2002, de 19 de abril.
- Ley 25/1988 de Carreteras (30 de julio de 1988 B.O.E. 182).
- Reglamento General de Carreteras 1812/1994 (BOE 228 de 23.9.94), y los R.D. 1911/1997 (BOE 9 de 10.1.97), 597/99 (BOE 29.04.99) y 114/01 (BOE 21.02.01)
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores: Ley 60/1997, de 19 de diciembre; R.D. 488/1998, de 27 de marzo; R.D. 1659/1998, de 24 de julio; R.D. 2720/1998, de 18 de diciembre; Ley 24/1999, de 6 de julio y Ley 33/2002, de 5 de julio.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28.8.70) (B.O.E. 5-7-8-9.9.70)

ARTÍCULO I 2.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, así como todas aquellas Normas vigentes en RENFE relacionadas con las obras.
- R.C.-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16 Enero 2004)
- E.H E. Instrucción de Hormigón Estructural (B.O.E. 13.01.99) y modificaciones posteriores: R.D. 996/1999, de 11 de junio.
- E.F.H.E. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural con elementos prefabricados. R.D. 642/2002, de 5 de julio (BOE 06.08.02) y corrección de errores (BOE 30.11.02)

- NBE EA-95 Norma Básica para las estructuras de acero en edificación. R.D. 1829/1995, de 10 de noviembre.
- EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991
- EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992
- EC-3 Proyecto de estructuras de acero. UNE-ENV 1997-1
- EC-4 Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. UNE-ENV 1994
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- V.A.P.-70 Instrucción para la fabricación de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.
- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- I.P.F.-75 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- I.A.P. Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (1998).
- P.G.-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04 y O.O.C.C. de la D.G.C.)
- Instrucción 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, O.M. de 27.12.99 y modificaciones posteriores: O.M. de 13.09.01 (BOE de 26 de septiembre 2001)
- Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de Carreteras. O.M. 14.05.90 (BOE de 23 de mayo 1990)
- Instrucción Firmes Flexibles. Normas 6.1. y 2.-I.C. sobre secciones de firmes, 2003. Orden FOM/3460/2003 (BOE 12 diciembre 2003) y Orden FOM/3459/2003 (BOE 12 diciembre 2003)
- Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 28.12.99
- Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 16.07.87
- Norma 8.3.-I.C sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". (O.M. 31.08.87)
- M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. (1978)
- UNE-21011 Alambres de cobre duro de sección recta circular. Características. Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE-36016 Aceros inoxidables, forjados o laminados de uso general.
- UNE-36065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE-36092 Mallas electrosoldadas de acero para armadura de hormigón armado.
- UNE-36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
- UNE-92110 Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones.
- UNE-37201 Plomo. Definiciones y calidades.
- N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación.
- R.L.A.T. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre

- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.D. 842/2002, de 2 de agosto
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 20 de diciembre de 1991, DOGV nº 1.760, del Conseller de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión.
- Normativa particular de la compañía suministradora Iberdrola Distribución S.A.U.
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.
- Decreto de 13 de mayo de 1954 (Presidencia). Teléfonos y telégrafos.
- Ley 11/1998, de 24 de abril, por la que se aprueba la Ley General de Telecomunicaciones.
- UNE 133100 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones.
- Normativa específica de la compañía suministradora Telefónica de España S.A.U.
- Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles (Orden de 17 de Diciembre de 1985, del Ministerio de Industria y Energía).
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en Instrucciones "MIG" (Orden de 18 de Noviembre de 1974, del Ministerio de Industria y Energía) BOE del 6 / XII / 1974;8 / XI / 1983 y 23 / VII / 1984.
- Normativa particular de la compañía suministradora Gas Natural SDG, S.A.
- P.C.E. Pliego de condiciones de edificaciones, del Centro Experimental de Arquitectura.
- N.I.A. Normas acústicas en la Edificación del Instituto Eduardo Torroja.
- O.M.M. Ordenanza Municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Madrid, 29.3.1969.
- I.S.V. Normas tecnológicas de la Edificación NTE-ISV. Instalaciones de Salubridad, Ventilación, del Ministerio de la Vivienda.
- N.C.H. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre carpintería de huecos.
- P.R.Y. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- E.M.-62 Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- NBE-FL/90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo (R.D.1723/1990 de 20 de Diciembre).
- E.T.P. Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- P.C.T.A. Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura según el Reglamento de la Ley de Contratos del Estado. Año 1960.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre.
- NCSE-02 Norma Sismorresistente. (Real Decreto de 27 de Septiembre 2002).
- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

- Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones"
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de agua potable. Aguas de Alicante.
- N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RC-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16.01.04)
- RY-85 Pliego general para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.
- RB-90 PPTG para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (O.M. 4-Julio-1990).
- RL-88 PGC para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (O.M. 27-Julio-1988).
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Pruebas de carga en puentes de carretera. Ministerio de Fomento, 1999.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos OC 321/95 T y P de la D.G.C.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).
- En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

ARTÍCULO I 2.3. NORMATIVA DE RENFE

Serán de aplicación, entre otras, las siguientes Normas de RENFE:

- P.R.V. 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes
- P.R.V. 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía

8. *Normas de explotación y seguridad ferroviaria*

Las siguientes normas han sido editadas por RENFE:

- Reglamento General de Circulación de RENFE.
- 03.432.800.- Norma sobre Explotación y Seguridad de Enclavamientos Eléctricos.
- 03.432.806.- Norma sobre Explotación y Seguridad de Bloqueos Automáticos.
- 03.432.810.- Norma sobre Explotación y Seguridad en los Sistemas de Bloqueo Eléctrico manual de vía única.
- Norma de Sistemas Videográficos para Enclavamientos y Telemandos.

9. *Normas de equipo de señalización*

Los equipos de señalización deberán cumplir con las siguientes normas, Pliegos de Condiciones e Instrucciones Técnicas publicadas por RENFE:

- Norma para la interconexión entre los enclavamientos y telemandos.
- 03.432.310.- Norma sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables.
- 03.432.315.- Norma de montaje de instalaciones eléctricas para el suministro de energía a las instalaciones de seguridad.
- 03.432.318.- Norma para la identificación de cables y conductores.
- 03.432.320.- Norma para montaje de casetas.
- I.T.1-IS - Conservación metódica de las instalaciones de seguridad eléctricas y mecánicas.
- I.T.2-IS - Norma de Mantenimiento de señales luminosas.
- NRS-705 - Norma para confeccionar empalmes en cubiertas de cables de señalización por el sistema Raychem XAGA 250.
- NRS-706 - Norma para conectar conductores de cables de señalización por medio de conectores 3M.
- NRS-707 - Norma para conectar conductores de cables de señalización por medio de tubitos termorretráctiles SLC.
- NRS-730.0 - Norma para la recepción de cables de señalización instalados.

10. *Especificaciones técnicas en equipos de señalización*

Los equipos de señalización deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas publicadas por RENFE:

- 03.324.213.2.- E.T. para el suministro de tubos lisos de PVC rígido para canalizaciones eléctricas.
- 03.332.305.6.- E.T. para el suministro de basamentos.
- 03.360.109.7.- E.T. para el suministro de juntas aislantes encoladas.
- 03.365.050.8.- E.T. para el suministro de cables para instalaciones de seguridad.
- 03.365.053.2.- E.T. para el suministro de canalizaciones.
- 03.365.054.- E.T. para el suministro de elementos de línea de energía.
- 03.365.055.7.- E.T. para el suministro de cajas terminales.
- 03.365.200.9.- E.T. para el suministro de armarios de señalización.
- 03.365.305.- E.T. para la homologación y suministro de conexiones de vía.

11. *Normas de equipo de comunicaciones*

Los equipos de comunicaciones deberán cumplir con las siguientes normas publicadas por RENFE:

- 03.433.102.- Norma de instalación de toma de tierra.
- 03.433.103.- Norma de instalación de toma de fuerza.
- 03.433.205.- Norma para la instalación de sistemas de toma de tierra.
- 03.433.206.- Norma para la conservación de sistemas de toma de tierra.
- 03.433.710.- Norma de tendido de cables telefónicos subterráneos, directamente en tierra.
- 03.433.711.- Norma de tendido e instalación de cables telefónicos en canalización.

- 03.433.713.- Norma de realización de cámara de registro.
- 03.433.714.- Norma de instalación de conectores de vía.
- 03.433.720.- Norma de mantenimiento de cables telefónicos.
- NRC-701 - Norma de recepción de cables de larga distancia instalados.
- NRC-704 - Norma de empalmes en cubierta de cables 3M y Gella.
- NRC-705 - Norma de empalmes en cubierta de cables Raychem Xaga 250.
- NRC-720 - Métodos de ensayo para recepción de cables de comunicaciones en fábrica.
- Pliego de Condiciones Funcionales para las instalaciones de comunicaciones de explotación.

12. *Especificaciones técnicas de equipos de comunicaciones*

Los equipos de comunicaciones deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas publicadas por RENFE:

- 03.366.304.8 - E.T. para el suministro de repartidores telefónicos.
- 03.366.305.5 - E.T. para el suministro de repartidores generales
- 03.366.715.5 - E.T. para el suministro de cubierta tipo EAPSP (Estanca de Aluminio-Polietileno-Acero-Polietileno).
- 03.366.721.3 - E.T. para el suministro de cables telefónicos con formación en cuadretes estrella.
- 03.366.740.3 - E.T. para el suministro de conductos de PVC para la instalación de cables de comunicaciones.
- Especificación Técnica para el suministro de conjunto de empalme de fibra óptica.
- Especificación Técnica para el suministro de repartidor para fibras ópticas.
- Especificación Técnica para el suministro de tubo de polietileno para el tendido de cables de fibra óptica.
- Especificación Técnica para la recepción en fábrica de cables de fibra óptica monomodo multifibra.

13. *Especificaciones técnicas de equipos para suministro de energía*

Las siguientes Especificaciones Técnicas de equipos para suministro de energía han sido editadas por RENFE:

- 03.354.006.3.- E.T. para el suministro de cable RRFWV con aislamientos secos para líneas de distribución monofásicas y trifásicas de 3kV en montaje subterráneo preferentemente, destinados al transporte de energía a las instalaciones de seguridad.
- Especificación técnica para el suministro de empalmes para cables de la línea de 2.200V-3.000V.
- Especificación técnica para el suministro de terminales para cables de la línea de 2.200V-3.000V.

ARTÍCULO I 2.4. OTRAS NORMAS

- Ley 31/95 de 8 de Noviembre.
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) (B.O.E. 11.3.71).
- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 485/1997, R.D. 486/1997, R.D. 487/1997 y R.D. 488/1997, de 14 de Abril; R.D. 664 y 665/1997, de 12 de mayo; O.M. 25.03.98; R.D. 773/1997, de 30 de mayo; R.D. 1215/1997, de 18 de julio; R.D. 374/2001, de 6 de abril; y R.D.614/2001, de 8 de junio sobre disposiciones mínimas en diversas materias relacionadas con señalización, y protección de seguridad y salud contra los riesgos en los lugares de trabajo
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de junio 1997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras
- Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos
- Ley de Aguas, R.D. 1/2001, de 20 de julio (BOE 24.07.01) y corrección de errores (BOE 30.11.01)
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993)
- R.D. 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción B.O.E. 256 de 25 de octubre.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20.5.52) (B.O.E. 15.6.52).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y RD 171/2004 de 30 de enero, que desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995.
- Reglamento de explosivos de 16.2.98 (B.O.E. 12.3.98).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77).
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- Ley de Protección del Medio Ambiente (B.O.E. 23.3.1979).
- Ley 3/1995 de 23 de Marzo, de Vías Pecuarias (deroga la Ley 22/1974)
- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medio-ambiental
- Patrimonio Histórico Español, Ley 16/1985 de 25 de junio y R.D. 111/1986 de 10 de enero

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

ARTÍCULO I 2.5. PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General.

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurase referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General relacionada en el Artículo 1.2.2, incluidas las adiciones y modificaciones que se hayan producido hasta la fecha de ejecución de las obras.

ARTÍCULO 1.2.6. RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA

14. *Contradicciones entre Documentos del Proyecto*

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Cuadros de precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Concretamente: Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquélla. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº2, y en aquel prevalecerá.

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, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

15. *Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general*

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

16. *Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica*

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO I 3.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO

Además de lo señalado en el Artículo I.2.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de las obras.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por el Ente Público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) durante la ejecución de los trabajos.

ARTÍCULO I 3.2. DIRECTOR DE LAS OBRAS

El Director de las Obras, como representante de ADIF, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

ARTÍCULO I 3.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Jefe de Obra quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, al igual que lo estará, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra y un Delegado del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

ARTÍCULO I 3.4. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Delegado, y en su representación el Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin Viaducto de ferrocarril de Alta Velocidad sobre la A-66 cerca de Olloniego, Oviedo

perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el libro de Ordenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Ordenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

ARTÍCULO I 3.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último según se indica en el Apartado I.2.6.1.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

ARTÍCULO I 3.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen, en particular la Ley 2/2000 de 16 de Junio, de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por el ADIF, las Comunidades Autónomas, RENFE, etc. durante la ejecución de los trabajos.

ARTÍCULO I 3.7. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TABLEROS

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado, el Contratista someterá a la aprobación del ADIF el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

Dicho Plan de Obra contendrá un diagrama de barras valorado y un PERT relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de la Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de la Obra podrá producirse con cualquier motivo que el ADIF estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

ARTÍCULO I 3.8. PLAN DE AUTOCONTROL

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de la Norma ISO 9002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de los mismos (sean de traza o de préstamos) con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo se

recogerán en el P.A.C. los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros en lo relacionado especialmente con prefabricados.

El ADIF tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados. Igualmente el ADIF podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitae" y experiencias en actividades similares.

ARTÍCULO I 3.9. ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Contratista deberá disponer y mantener en la obra un laboratorio con los medios necesarios de personal y material. El Director de las Obras o su representante tendrán, de forma permanente, libre acceso al mismo.

Este laboratorio debe permitir como mínimo la realización de los ensayos definidos a continuación:

Suelos. Ensayos de determinación de materia orgánica, granulometría, límites de Atterberg, equivalentes de arena, peso específico, contenido de sulfatos y cloruros solubles, Proctor Normal y modificado, CBR de laboratorio, humedad y densidad in situ y placa de carga.

Áridos. Ensayos de granulometría, equivalentes de arena, caras fracturadas, coeficiente forma, peso específico y absorción de agua, coeficiente de desgaste de Los Ángeles y Micro Deval, estabilidad al sulfato y reactividad a los álcalis del cemento.

Cementos. Recepción, transporte y ensacado, ensayos de fraguado y estabilidad de volumen.

Aceros. Recepción, identificación e inspección de las barras de acero.

Hormigones. Toma de muestras de hormigón fresco, fabricación, conservación y ensayos de rotura de probetas a compresión y tracción indirecta, consistencia mediante cono de Abrams y análisis del agua para hormigones.

Los ensayos se realizan según las prescripciones del articulado del presente Pliego y según los métodos normalizados en vigor.

Los equipos del laboratorio deben permitir el secado de los materiales en estufa con una temperatura constante de ciento cinco grados CELSIUS (105º C) durante un período de tiempo continuo mínimo de doce horas (12 h).

Salvo disposiciones contrarias aceptadas por el Director de Obra, el Contratista tiene la obligación de disponer de núcleo-densímetros para la medición de las compactaciones y de placas de carga para medir módulos de deformación.

En caso de insuficiencia o de mal funcionamiento del laboratorio de obra, el Director de Obra puede exigir que los ensayos se realicen en un laboratorio escogido por él, a cargo del Contratista, sin que

éste pueda presentar reclamaciones en razón de los retrasos o de las interrupciones de las obras resultantes de esta obligación.

Los ensayos se efectuarán en presencia de vigilantes designados por el Director de Obra; el Contratista tiene la obligación de poner a la disposición de los representantes de la Administración unos locales de obra correctamente equipados (electricidad, calefacción, aire acondicionado, teléfono, agua, sanitario, superficie indicada en las cláusulas administrativas de los contratos y mobiliario funcional...).

ARTÍCULO I 3.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso se estará a lo dispuesto en los Artículos 137, 138, 139, 140 y 141 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/1975) y a la cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/1970), así como el Artículo 143 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

ARTÍCULO I 3.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los viajeros, los servicios de trenes y demás transportes públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

En las obras que sea preciso realizar un mantenimiento del servicio ferroviario en una línea, en explotación, el Contratista deberá ajustarse a los plazos y ritmos que marque RENFE sin tener derecho a ninguna reclamación por estos conceptos ni por ninguna de las interferencias que le produzca dicha explotación ferroviaria.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre el ADIF y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

ARTÍCULO I 3.12. REPLANTEO FINAL

El Contratista deberá efectuar un replanteo final del eje de la traza construida, ajustando a este eje el trazado geométrico y analítico para el posterior montaje de las vías, para lo cual dará el replanteo del eje de cada una de las vías y de sus catenarias.

ARTÍCULO I 3.13. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

ARTÍCULO I 3.16. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del

Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

ARTÍCULO I 3.17. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo, sin cuya previa aprobación no podrá iniciarse la obra. El Plan deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra. Deberá incluir asimismo un Plan de Medidas de Emergencia y Evacuación.

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la Asistencia Técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderán a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El Contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

Incluirán información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular, para la conducción de maquinaria.

Como parte de la actividad de formación-información, en vestuarios, comedores, botiquines y otros puntos de concentración de trabajadores, se instalarán carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.

A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes mortales será lo más detallada posible. A tal efecto, el Coordinador de Seguridad y Salud, bajo la dirección del Director de Obra, efectuará con la mayor celeridad posible las averiguaciones precisas y emitirá el oportuno informe, que será conformado por el Director de Obra.

El Director de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud, el jefe de obra y el responsable de seguridad y salud del Contratista, junto con los colaboradores que estimen oportuno, examinarán la información sobre accidentes procedente del Grupo permanente de trabajo sobre Seguridad y Salud y adoptarán las medidas tendentes a evitar su incidencia en las obras.

ARTÍCULO I 3.18. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrá acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

ARTÍCULO I 3.19. SUBCONTRATA

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

ARTÍCULO I 3.20. PLANOS DE INSTALACIONES AFECTADAS

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación

primitiva y aquélla en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

ARTÍCULO I 3.21. REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

ARTÍCULO I 3.23. TRABAJOS VARIOS

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de la Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

ARTÍCULO I 3.24. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos realizados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

ARTÍCULO I 3.25. CUBICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

ARTÍCULO I 3.26. CASOS DE RESCISIÓN

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

ARTÍCULO I 3.27. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

ARTÍCULO I 3.28. OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

ARTÍCULO I 3.29. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre ADIF y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación, siempre y cuando no contradiga el Artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo, y su modificación de 28 de Diciembre de 1999 (53/1999), en cuyo caso prevalecerá ésta.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale ADIF.

ARTÍCULO I 3.30. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Ingeniero Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en Planos y en el Anejo de Integración ambiental. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos, tal como se indica en el Artículo I.1.5 del presente Pliego.

El Contratista instalará y mantendrá a su costa una estación para la toma de datos meteorológicos, calibrada oficialmente capaz de registrar en soporte magnético los valores horarios de temperatura, humedad relativa y pluviometría.

El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la revegetación y restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

ARTÍCULO I 3.31. RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA

Será de aplicación lo establecido en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

ARTÍCULO I 3.32. REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DE TRABAJO

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

ARTÍCULO I 3.33. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro nº1 del Presupuesto. Por lo que el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

ARTÍCULO I 3.34. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos.

En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además, deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo. Se responsabilizará de notificar la apertura del centro de trabajo y de que a ella se adhieran todos los subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en la obra.

El Contratista se compromete a que todos los trabajadores, incluidos los de las empresas subcontratistas y autónomos, tengan información sobre los riesgos de su trabajo y de las medidas para combatirlos, y a vigilar su salud laboral periódicamente, acoplándolos a puestos de trabajo compatibles con su capacidad laboral. En el caso de trabajadores provenientes de Empresas de Trabajo Temporal, el Contratista deberá comprobar sus condiciones laborales e impedir su trabajo si no tienen formación adecuada en prevención

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego; el texto del Reglamento General de Contratación (Decreto 3410/1975); y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria de 16.07.92 (B.O.E. 23.7.92); y la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

Observará, además, cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo del ADIF, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Deberá atender las instrucciones del personal de RENFE en aquellos trabajos que se realicen en la proximidad de vías en servicio.

PARTE SEGUNDA: MATERIALES BÁSICOS

MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

◆ CEMENTOS

• DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

• LIMITACIONES DE EMPLEO

Se utilizará cemento CEM II/B-P 32,5R en la preparación de hormigones de estructuras en general y elementos enterrados.

Si el Director de las obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

De acuerdo con el apartado 26.1 de la instrucción EHE, podrán utilizarse los cementos que cumplan la instrucción RC-03, que correspondan a la clase resistente 32'5 o superior y que cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la EHE:

| | |
|---------------------------------------|--|
| Para elementos de hormigón en masa | Cementos comunes y cementos para usos especiales |
| Para elementos de hormigón armado | Cementos comunes |
| Para elementos de hormigón pretensado | Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II / A-D |

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 83303-1:2000, 83303-2.2000 y la UNE 80303-1:2000, respectivamente.

En la tabla 26.1 de la EHE, la utilización permitida a los cementos comunes, para cada tipo de hormigón, se debe considerar extendida a los cementos blancos (UNE 80305/96) No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto, según caso, de estudio especial, argumentando los motivos que recomiendan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo 4 de la EHE.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo expuesto en el apartado 30.1 de la EHE.

A efectos de la instrucción EHE, se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32.5R y 42.5, mientras que los de endurecimiento rápido se consideran los de clase 42.5R, 52.5 y 52.5R.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra la que forma parte.

En acopios se medirán por toneladas (t) realmente acopiadas.

- ◆ **AGUA**

Será de aplicación el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE (R.D. 2661/98).

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán ser analizadas. Se rechazarán las aguas que no cumplan los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

- ◆ **ÁRIDOS**

Será de aplicación el artículo 28 de la EHE (R.D. 2661/98).

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

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica. En cualquier caso, cumplirán las especificaciones del apartado 28.3 de la EHE.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

- ◆ **ADITIVOS**

Será de aplicación el artículo el artículo 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE (R.D. 2661/98).

Aditivos son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una

proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

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

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no sean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275/89 EX.

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

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Los aditivos no serán de abono directo. Se consideran incluidos en el precio del hormigón.

- ◆ **MORTEROS DE CEMENTO**

- **DEFINICIÓN**

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 aprobada previamente por el Director de las obras.

Los morteros que se empleen en asientos de aparatos de apoyo deberán no tener retracción.

- **TIPOS Y DOSIFICACIONES**

Será de aplicación lo establecido en el apartado 611.3 del PG-3.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

El mortero no será de abono directo. Se considera incluido en el precio de la unidad de obra de que forme parte.

ACEROS

◆ BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

● DEFINICIÓN

Se entiende como barras corrugadas las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

Cumplirán lo que se establece en el artículo 240 del PG-3 según O.M. (FOM/475/02) de 13 de febrero “Barras corrugadas para hormigón estructural”, así como en el apartado 31.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

● CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante para las barras corrugadas serán las recogidas en la Tabla 31.2.a de la EHE.

● SOLDABILIDAD

En caso de que el acero sea soldable, esta característica deberá ser comprobada cuando lo ordene el Director de las Obras, con arreglo a lo indicado en la Norma UNE 36088.

● CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA

El suministrador deberá poseer el certificado de homologación de adherencia indicado en la Instrucción EHE, en que figuren los límites admisibles de variación de las características de los resaltos.

● ALMACENAMIENTO

Cumplirán lo especificado en el apartado 31.6 de la EHE.

Las barras corrugadas 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.

● RECEPCIÓN

Cumplirán lo especificado en el apartado 31.5 de la EHE.

● MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas se medirán por kilogramos (kg) realmente aco-piados, según su tipo, y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

◆ ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Los alambres para hormigón pretensado, tendrán que cumplir lo especificado en el Apartado 32.3 de la EHE (R.D. 2661/98).

- **DEFINICIÓN**

Se denominan alambres para hormigón pretensado los productos de acero de alta resistencia, de sección maciza, procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambón, que normalmente se suministran en rollos. Y cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36094/97.

- **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

Las características mecánicas de los alambres para hormigón pretensado, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 7474/92, deberán cumplir las prescripciones que se señalan en el apartado 32.3 de la EHE.

Las características mecánicas de los alambres para hormigón pretensado, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 7474/92, deberán cumplir las prescripciones que se señalan en el apartado 32.3 de la EHE.

TABLA 32.3.a Alambres

| Designación | Serie de diámetros, nominales (mm) | Carga unitaria máxima f_{max} (MPa), no menor que |
|-------------|------------------------------------|---|
| Y 1750 C | 9.4 – 10 | 1570 |
| Y 1670 C | 7 – 7.5 – 8 | 1670 |
| Y 1770 C | 3 – 4 – 5 – 6 | 1770 |
| Y 1860 C | 4 - 5 | 1860 |

- **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES**

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente:

$$3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7.5 - 8 - 9.4 - 10$$

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094-2/97.

- **RECEPCIÓN**

Los alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado del acero, y el diámetro nominal del alambre, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los alambres para hormigón pretensado se realizará según la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, los alambres se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

◆ CORDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Cumplirán lo especificado en el artículo 245 “Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado” del PG-3 (O.M. FOM/ 475/ 02 de 13 de febrero), así como en el Apartado 32.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE (R.D. 2661/98).

• DEFINICIÓN

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, formados por seis alambres de igual diámetro nominal, d , arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre 1.02 y 1.05 d , utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes. Y cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36094/97.

La designación simbólica de estos productos se hará según lo indicado en la UNE 36094/97.

Los diámetros nominales para los distintos tipos de alambres para hormigón pretensado serán los indicados en la tabla 32.5.b, de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

• CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los cordones de 7 alambres para hormigón pretensado, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según UNE 7324/88, deberán cumplir las prescripciones que se señalan en el apartado 32.5 de la EHE.

La carga unitaria máxima (f_{max}) no será inferior a los valores recogidos en la tabla 32.5.b para los cordones de 7 alambres.

Tabla 32.5.b Cordones de 7 alambres

| Designación | Serie de diámetros normales (mm) | Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm ²) no menor que |
|-------------|----------------------------------|---|
| Y 1770 S7 | 16 | 1770 |
| Y 1860 S7 | 9.3 – 13 – 15.2 - 16 | 1860 |

• CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES

Las características geométricas y ponderales de los cordones, así como las correspondientes tolerancias, se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 36094-3/97.

- **RECEPCIÓN**

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes que, salvo acuerdo en contrario, contendrán una sola longitud de fabricación de cordón, y el diámetro interior del rollo o del núcleo de la bobina o carrete no será inferior a 750 mm.

Las armaduras de pretensado deberán transportarse debidamente protegidas contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en la tabla 32.5 de la Instrucción EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias de la EHE.

El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, se actuará de acuerdo a lo indicado en el artículo 32.6.2 de la Instrucción EHE.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los cordones para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, los cordones para hormigón pretensado se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

◆ **TENDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO**

Será de aplicación el artículo 246 del PG-3, en su redacción actualizada por la Orden Ministerial FOM/475/02 de 13 de febrero, que sustituye al artículo 246 “Cables para hormigón pretensado” de O.M. de 21 de enero de 1988, que queda derogado.

● **DEFINICIÓN**

Se denominan tendones para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por armaduras paralelas de pretensado, alojadas dentro de un mismo conducto.

En el caso de armaduras pretesas, recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.

● **MATERIALES**

Los tendones para hormigón pretensado estarán formados por alambres o cordones que estén normalizados y, por tanto, cumplan con las especificaciones de los artículos 243 (alambres), 244 (cordones de 2 o 3 alambres) y 245 (cordones de 7 alambres), según el caso, del PG-3.

● **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), apartado 36.2.

● **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los tendones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tendones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

◆ **BARRAS DE PRETENSADO**

Se aplicará el artículo 247 del PG-3 (O.M. FOM/475/02, de 13 de febrero).

● **DEFINICIÓN**

Se denominan barras de pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza (circular o poligonal) que se suministran únicamente en forma de elementos rectilíneos.

● **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

Las características mecánicas de las barras para hormigón pretensado, deducidas a partir del ensayo de tracción según la norma UNE 7474/92, deberán cumplir las prescripciones siguientes:

- La carga unitaria máxima (f_{max}) no será inferior a 980 Newton por milímetro cuadrado.
- El límite elástico (f_y) estará entre el 75 y 90 por 100 de la carga unitaria máxima (f_{max}).

- Esta relación deberán cumplirla no solo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada una de las barras ensayadas.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200mm no será inferior al 3.5 por 100.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia del 7 por 100 en más o en menos.
- Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado especificado en la norma UNE 7472/89.
- La relajación a las mil (1000) horas, a la temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima (f_{\max}) garantizada, determinada según la norma UNE 36422/85, no será superior al 3 por 100.

- **RECEPCIÓN**

La calidad de las barras de pretensado se garantiza por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la EHE.

Las barras se suministrarán en trozos rectos, los cuales llevarán una identificación en la que se indicará la marca del fabricante, el tipo y grado de acero, el diámetro nominal de la barra, y un número que permita identificar cada colada o lote.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de las barras para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, los barras para hormigón pretensado se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados por pesada directa en báscula debidamente colocada.

- ◆ **ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO**

Será de aplicación el artículo 248 del PG-3 (O. M. FOM/ 475/ 02, de 13 de febrero).

- **DEFINICIÓN**

Son objeto de este artículo los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postesas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- **ANCLAJES**

Se denominan anclajes los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas. Pueden ser activos o pasivos, según se efectúe desde ellos el tesado o están situados en un extremo del tendón por el que no se tesa.

Los anclajes deberán ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga, al menos, igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar, tanto bajo sollicitaciones estáticas como dinámicas. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será, al menos, igual a 92 centésimas, en el caso de tendones adherentes y a 96 centésimas, en el caso de tendones no adherentes.
- b) Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.
- c) Donde se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión se utilizarán anclajes adecuados, capaces de resistir sin romperse tales acciones.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características deberán realizarse en condiciones análogas a las que se prevean para la utilización en obra de los anclajes.

Todos los elementos que constituyan un anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mínimo sistema, tipo y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además, deberán ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deban ser utilizados, especialmente en lo que se refiere a las presiones transmitidas al hormigón, resistencia mínima del hormigón alrededor del anclaje, al zunchado de estas zonas y a las separaciones y recubrimientos que deban respetarse.

En el caso de anclajes por cuñas, el fabricante o suministrador deberá., además, aportar datos sobre el deslizamiento que puedan experimentar las armaduras en los anclajes durante el ajuste de las cuñas, y la magnitud del movimiento conjunto de armadura y cuña que se produzca por penetración. Ambos valores deberán tenerse en cuenta al fijar la tensión que deba darse a los tendones, para poder compensar las pérdidas correspondientes.

En general se utilizará el equipo de tesado recomendado por el suministrador del sistema, con la aprobación del Director de Obra.

Los anclajes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento. Se guardarán convenientemente clasificados por tamaños y adoptarán las precauciones necesarias para evitar su corrosión o que puedan ensuciarse o entrar en contacto con grasas, aceites o solubles, pintura o cualquier otra sustancia perjudicial.

- **EMPALMES**

Se denominan empalmes unos dispositivos constituidos por una o más piezas para unir los extremos de dos armaduras activas, a fin de conseguir un tendón de mayor longitud.

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

Las condiciones de suministro y almacenamiento serán análogas a las prescritas para los anclajes.

- **VAINAS**

En los elementos estructurales de hormigón con armaduras postesas, los conductores para alojarlas podrán formarse por diversos procedimientos, en la propia masa del hormigón al construir el elemento, siendo frecuente utilizar vainas que queden embebidas o se recuperan con el hormigón endurecido.

En general, las vainas se presentan en forma de tubos metálicos, con resaltes o corrugaciones en su superficie exterior.

Deberán presentar una resistencia suficiente al aplastamiento de forma que no se deformen o abollen durante su manejo en obra, bajo el peso del hormigón fresco, la acción de golpes accidentales, etc. Asimismo, deberán soportar el contacto con los vibradores internos sin riesgo de perforación.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lechada de cemento o mortero durante el hormigonado. Por ello los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre esta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior a la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

El suministro y almacenamiento de las vainas se realizará adoptando precauciones análogas a las exigidas para las armaduras.

- **OTROS ACCESORIOS**

Los tubos de purga o respiraderos, las boquillas de inyección, los separadores, las trompetas de empalme y demás accesorios utilizados para hormigón pretensado deberán ser aprobados por el Director de Obra.

El suministro y almacenamiento se realizará adoptando precauciones análogas a las indicadas para las armaduras.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, las vainas se abonarán por metros (m) y por unidades (ud) el resto de los accesorios realmente acopiados.

PARTE TERCERA: UNIDADES DE OBRA

MOVIMIENTO DE TIERRAS

◆ TRABAJOS PRELIMINARES

◆ DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

• DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable para la ejecución de las obras.

• EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se desbrozará toda la explanación, salvo que el Director de Obra ordene lo contrario por escrito.

La profundidad del desbroce será fijada en cada caso por el Director de Obra. En todo caso, del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1m) de altura se eliminarán todos los tocones o raíces con dimensión máxima superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del terraplén, a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno ni a menos de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Se tendrá especial cuidado en las zonas indicadas en los planos como zona de vegetación a recuperar, donde se procederá al trasplante de los especímenes a zonas no afectadas por las obras.

• MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie efectivamente desbrozada, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el arranque de tierras y descarga sobre camión o en lugar de depósito, no incluye el transporte en camión a vertedero, en su caso.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

◆ TALA DE ÁRBOLES

• DEFINICIÓN

Consiste esta unidad de obra en las operaciones necesarias para el apeo y retirada de los árboles existentes en los terrenos a remover como consecuencia de la ejecución de las obras.

No se talará ningún árbol sin que el Director de las Obras lo haya marcado para tal fin.

Una vez apeados, los árboles se trocearán convenientemente, para su traslado a vertedero o lugar de empleo.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Se abonará por unidad (Ud) de árbol talado al precio que figura en el Presupuesto, incluyendo derribo, troceado y transporte a vertedero o lugar de empleo, y cuantas labores sean precisas para la completa realización de la misma.

- ◆ **EXCAVACIONES**

- **DEFINICIÓN**

Se definen las siguientes unidades de excavación:

- Excavación de tierra vegetal
- Excavación en desmonte
- Excavación en vaciado o saneo, consistente en la excavación a cielo abierto, con dimensiones en planta superiores a tres metros (3 m), para emplazamiento o cimentación de obras de fábrica, o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmontes o de apoyo de los terraplenes, realizada bien sea con apuntalamiento, o mediante la formación de taludes estables, hasta la profundidad definida en el Proyecto o, en su defecto, indicada por escrito por la D.O.
- La *excavación de tierra vegetal* incluye las operaciones siguientes:
- Retirada de las capas aptas para su utilización como tierra vegetal según condiciones del Pliego
- Carga y transporte a lugar de acopio autorizado o lugar de utilización
- Depósito de la tierra vegetal en una zona adecuada para su reutilización
- Operaciones de protección, evacuación de aguas y labores de mantenimiento en acopios a largo plazo.
- Acondicionamiento y mantenimiento del acopio.
- La *excavación en desmonte sin utilización de explosivos* incluye las siguientes operaciones:
- Excavación del terreno
- Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario
- Red de evacuación de aguas
- Carga de los materiales excavados
- Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados
- Operaciones de protección

- **CONDICIONES GENERALES**

Se considera como excavación en desmonte aquella que se realizará en general por medios mecánicos, aunque de modo localizado puede requerir el empleo de explosivos.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial, los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto, tanto si son sobrantes como no adecuadas, se han de transportar a un vertedero autorizado.

La ejecución del vertedero se ajustará a las prescripciones del presente Pliego en el artículo *Rellenos en formación de vertederos*. Los vertederos previstos están condicionados a la tramitación medioambiental.

La excavación de la tierra vegetal se realizará en todo el ancho ocupado por la explanación para desmontes y terraplenes, y se ha de recoger en caballeros de altura no superior a 1,5 m y mantener separada de piedras, escombros, desechos, basuras y restos de troncos y ramas.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos todo – uno o pedraplenes.

Por causas justificadas, la D.O. podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la D.O.

- **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

- I. **Excavación de tierra vegetal**

No se han de empezar los trabajos hasta que la D.O. no dé la aprobación al plan de trabajo. En el mismo, han de figurar las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos para el acopio, de forma coordinada con la ejecución del desbroce.

La excavación de tierra vegetal se simultaneará con el desbroce siempre que ello sea posible, a fin de incluir los restos de vegetación existente. En todo caso, se procurará no mezclar los diferentes niveles, con objeto de no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

Durante la ejecución de las operaciones de excavación y formación de acopios se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la tierra vegetal se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El acopio de la tierra vegetal se realizará a lo largo de todo el trazado, exceptuando los cauces fluviales, los barrancos y vaguadas por la erosión hídrica que se produciría en caso de precipitaciones. La tierra vegetal se almacenará separadamente del resto de materiales originados como consecuencia de las obras de construcción de la línea de alta velocidad. Los acopios de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros o restos de troncos y ramas.

El acopio de tierra vegetal se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

Se hará formando caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,50 m), con taludes laterales de pendiente no superior a 3H:2V. El almacenaje en caballones de más de 1,5 m de altura podrá permitirse, previa autorización de la D.O., siempre que la tierra se remueva con la frecuencia conveniente.

Se evitará el paso de camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, deberán hacerse las siguientes labores de conservación:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.
- Se considera como tierra vegetal el material que cumpla las condiciones que se fijan en el Artículo *Aportación y extendido de tierra vegetal* del presente Pliego.
 - Se consideran materiales asimilables a la tierra vegetal, a los efectos de su acopio separado y aprovechamiento en las labores de revegetación, todos aquellos suelos que no sean rechazables según las siguientes condiciones:

| Parámetro | Rechazar al |
|--|---|
| PH | < 5.5 |
| Nivel de carbonatos | > 30% |
| Salas solubles | > 0.6% (con CO ₃ Na) > 1% (sin CO ₃ Na) |
| Conductividad (a 25°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 | > 30% en volumen |

II. Excavación en desmote sin utilización de explosivos

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la D.O. un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará a iniciar un trabajo de desmote si no están preparados los tajos de relleno o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Se ha de prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro la excavación.

Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito de la D.O.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la D.O.

Se ha evitar que arroye por las caras de los taludes cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación.

Se han de extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Cerca de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura > 1 m que se habrá de extraer después manualmente.

En la coronación de los taludes de la excavación debe ejecutarse la cuneta de guarda antes de que se produzcan daños por las aguas superficiales que penetren en la excavación.

Las excavaciones en zonas que exijan refuerzo de los taludes se han de realizar en cortes de una altura máxima que permita la utilización de los medios habituales en dicho refuerzo.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes en la formación de terraplenes o rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Los excedentes de tierra, si los hubiera, y los materiales no aceptables, serán llevados a los vertederos marcados en el Proyecto o indicados por la Dirección de Obra. En caso contrario, el Contratista propondrá otros vertederos acompañando un estudio medio ambiental que someterá a aprobación escrita por la D.O. previo informe favorable de los técnicos competentes.

Los vertederos previstos en el Proyecto están condicionados a la tramitación medioambiental.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos sólo podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza la Dirección de Obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el Proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que, a tal fin, señale la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Si faltasen tierras, la Dirección de Obra podrá autorizar una mayor excavación en las zonas de desmonte tendiendo los taludes, siempre que lo permitan los límites de expropiación y la calidad de los materiales. En este caso, las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el Proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional sobre el precio unitario.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.), éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por

estos conceptos. En cualquier caso, los excesos de excavación que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser, en lo posible, excepcional y deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de préstamos y vertederos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte.

Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba de la D.O.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de 3 m.

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto ni hubieran estado ordenados por la D.O.

El Contratista ha de presentar a la D.O., cuando ésta lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. La D.O. puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, de sostenimientos, y de su incorrecta ejecución.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de los apuntalamientos y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. Con esta finalidad, ha de construir las protecciones: zanjas,

cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios, y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y que se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la explanación fijados en el Proyecto, el Contratista ha de eliminar el citado material hasta la cota que se marque. Los volúmenes excavados se han de rellenar con material adecuado o seleccionado, a determinar por la D.O.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, que cumpla las tolerancias admisibles.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar de la D.O. la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos, y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la D.O., el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima facilidad y seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por parte de la D.O.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina a su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área y/o se entrecrucen itinerarios.

III. Excavación en vaciado o saneo

No se ha de empezar un vaciado mientras la D.O. no apruebe el replanteo realizado, así como los accesos propuestos para los vehículos de carga o maquinaria.

Las excavaciones se realizarán por procedimientos aprobados, mediante la utilización de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

El Contratista ha de notificar a la D.O. con la antelación suficiente, el inicio de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Si existieran servicios o conducciones próximas a la zona de vaciado, el Contratista ha de solicitar de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad en tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se han de tomar las medidas necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se han de adoptar las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcados debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, la D.O. podrá ordenar profundidades mayores que las previstas para conseguir capas suficientemente resistentes de roca o suelo, las características geométricas o geomecánicas de las cuales satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por finalizada hasta que la D.O. lo ordene. Cualquier modificación de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios.

En los casos de vaciados para cimentación en suelos coherentes, o en rocas meteorizables, la excavación de los últimos 0,30 m del fondo se ha de ejecutar inmediatamente antes de iniciar la construcción del cimiento, salvo de que se cubra el fondo con una capa de hormigón de limpieza.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m³ de excavación de tierra vegetal, según volumen medido como producto del espesor medio reflejado en Planos o fijado por la D.O. por el ancho real de la coronación del desmonte o la base del terraplén y la longitud excavada, según Planos.

El precio incluye la excavación, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de utilización, instalaciones o acopios, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.

También incluye la formación y mantenimiento de los caballeros que pudieran resultar necesarios, y los pagos de los cánones de ocupación que fueran precisos.

m³ de excavación en desmonte realmente ejecutado. El volumen se medirá por la diferencia entre los perfiles transversales del terreno tomados antes de empezar las obras, y los perfiles teóricos de la explanación señalados en el Proyecto.

– Con medios mecánicos

m₃ de excavación en vaciado entre pantallas en cualquier tipo de terreno a cielo abierto.

Viaducto de ferrocarril de Alta Velocidad sobre la A-66 cerca de Olloniego, Oviedo

m³ de excavación en vaciado entre pantallas en cualquier tipo de terreno en zonas cubiertas.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la D.O., ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que sean precisos para rellenar el exceso, incluido el material de relleno.

Los precios incluyen la carga y el transporte de los productos resultantes a vertedero hasta una distancia de transporte de 4 kilómetros o al lugar de empleo en la traza, cualquiera que sea la distancia, las instalaciones o acopios, perfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obras.

También se incluye la formación de los caballeros y los cánones de ocupación que fueran precisos, así como la creación y mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas de utilización o vertido.

m³ de excavación en vaciado o saneo realmente ejecutado. Volumen obtenido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno obtenidos antes de empezar las obras y los perfiles teóricos de la excavación señalados en el Proyecto.

El abono de la unidad es independiente del método de excavación y extracción utilizado.

En el emplazamiento de cimentación de estructuras se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 0,50 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación.

Si se realizaran mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la D.O.

El precio incluye la carga, el transporte a vertedero hasta una distancia de 4 kilómetros, o a lugar de empleo, cualquiera que sea la distancia, nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras. Los sostenimientos del terreno y entibaciones no serán de abono independiente.

◆ RELLENOS: TERRAPLENES Y CUÑAS DE TRANSICIÓN

● DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales que sirven de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento de la línea ferroviaria, así como a los correspondientes a las reposiciones de viales. Se distingue como coronación el metro superior del relleno y como núcleo el resto. El terreno de apoyo es el que sirve de asiento a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal o en algunos casos los suelos susceptibles de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad. La parte del relleno que sustituye al terreno eliminado se denomina, a su vez, cimientado del relleno.

El artículo abarca los siguientes conceptos, cuyas condiciones específicas figuran en los apartados:

- **Terraplén** Extendido y compactación de suelos y de material todo – uno procedentes de las excavaciones de la traza o de préstamos aprobados por la D.O.
- **Cuñas de transición** Extendido y compactación de materiales granulares, tratados y sin tratar con cemento, a uno y otro lado de los viaductos, pasos inferiores y obras de drenaje transversal de la línea ferroviaria, de acuerdo con lo indicado en los Planos del proyecto.

- **CONDICIONES GENERALES**

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la D.O. consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimiento de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra.

Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios, y de las excavaciones de las obras.

El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los distintos préstamos y desmontes comprobando los resultados de los estudios geotécnicos del Proyecto y a la vista de ellos proponiendo los tratamientos o técnicas particulares de utilización de los distintos materiales para las diferentes partes de los rellenos o capa de forma. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que, a la vista del mismo, podrá prescribir los estudios o ensayos adicionales oportunos.

Los préstamos previstos en el Proyecto están condicionados a la tramitación medioambiental.

La utilización de todo tipo de material y en especial aquel que necesite un tratamiento técnico particular de puesta en obra, o zonificación para su empleo, deberá realizarse después de efectuado un ensayo a gran escala con el material. Este ensayo podrá consistir en la ejecución y seguimiento de las primeras tongadas del correspondiente relleno.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará

con el sobreechanco necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refinado de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

Caracterización de terraplén

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

Granulometría

Estabilidad frente al agua (NLT-255)

Durabilidad (SDT, "Slake durability test")

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

el porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).

no existe material (ensayo NLT-255) que sumergido en agua durante 24 horas manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al 2%.

no existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o todo-uno.

A efectos prácticos, en el presente Pliego el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo – uno será conjunto. No obstante, a la vista de las condiciones específicas en determinados desmontes o préstamos (sobre todo, si la granulometría presenta aspectos singulares), la Dirección de Obra podrá modificar las prescripciones básicas de este Pliego, previa justificación de las nuevas prescripciones a través de los correspondientes ensayos (granulometría, pruebas de compactación, determinaciones de densidad, deformabilidad, etc.).

TERRAPLENES:

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de suelos y de material todo – uno procedentes de las excavaciones de la traza o de préstamos aprobados por la D.O.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje, etc.).

Extensión por tongadas del material procedente de excavación.

Humectación o desecación de cada tongada.

Compactación.

Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos aprobados por la D.O.

En principio podrá emplearse cualquier material, autorizado por la Dirección de Obra, que cumpla las correspondientes condiciones de puesta en obra, estabilidad, capacidad portante y deformabilidad.

IV. Materiales a emplear en cimientos de terraplenes

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes será análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).

Además, deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación. Si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz 0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo si lo hubo).

V. Materiales a emplear en el núcleo y coronación de terraplenes

Los materiales a emplear en el **núcleo** de los terraplenes serán suelos o materiales todo – uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua, tanto superficial como profunda, mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a cincuenta (50)
- Si el límite líquido es superior a treinta y cinco (35), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT – 254) inferior al uno por ciento (1%).
- Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($> 1,750 \text{ kg/dm}^3$).
- El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%).

- Cuando existan condiciones de posible saturación, se limitará el contenido de finos.

En la **coronación** del terraplén se dispondrá un material de mejor calidad cumpliendo las siguientes limitaciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40)
- Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm).
- Contenido en finos plásticos inferior al 15 %.
- El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.

VI. Materiales a emplear en espaldones

En el caso de que la Dirección de Obra aprecie problemas de erosión en los taludes, podrá exigir la colocación de un sobreebanco de dos metros (2,0 m) (o el que considere necesario) de material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz 0,080 UNE) inferior al quince por ciento (15%).

CUÑAS DE TRANSMISIÓN:

Tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de fábrica bajo el ferrocarril y el terraplén adyacente. Con este fin, se especifica que el material de este terraplén, en la proximidad a la estructura, esté constituido por material granular (zahorras), mezclándolo con cemento en la zona más inmediata al paramento de la obra de fábrica.

Dicho material cumplirá las especificaciones fijadas para el utilizado en capa de forma. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,080 UNE, no será superior al 5%. Si los ensayos indicaran que se trata de finos no plásticos el contenido puede llegar hasta el 15%. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa el módulo de deformación que se especifica más adelante.

• CONSTRUCCIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

TERRAPLENES:

VII. Equipo

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

VIII. Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la

excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de haya de asentarse sobre un 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.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba o arcillas blandas, limos colapsables, rellenos, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc. requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso, y con el fin de asegurar asientos postconstructivos admisibles, se realizará el tratamiento geotécnico de precarga, de acuerdo con el pliego correspondiente, en los tramos previstos en proyecto o indicados por la Dirección de Obra.

En caso de que rellenos altos (con altura superior a diez metros (10 m)) deban quedar apoyados sobre suelos cuya densidad seca in-situ, medida con el método de la arena, sea inferior a un kilogramo con setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,750 \text{ kg/dm}^3$), deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la D.O. adopte las medidas oportunas.

Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada mil metros cuadrados de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos, la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas 2 tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimiento de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m), a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavar con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se

apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

IX. Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

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 subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

X. Humectación o desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ($h_{opt} + 2\%$), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado o pruebas realizadas en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

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, o a la adición y mezcla de materiales secos.

XI. Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el cuerpo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El material de cuerpo de terraplén se compactará como mínimo al 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

En el caso de material todo – uno, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma.

Asimismo, el módulo de deformación E_{v2} , obtenido en el tramo de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98), será superior a treinta megapascales (30 MPa) en capas de cimientado y núcleo, y a sesenta megapascales en capas de coronación (60 MPa), debiéndose verificar además que $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$ siempre que el valor de E_{v1} hubiese resultado inferior al 60% de E_{v2} .

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra en la mayor medida posible: paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción o durante el extendido, empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas, etc.

El Proyecto, o en su caso el Director de la Obra, podrá definir, en función de la altura e importancia de los terraplenes, el tipo de material a emplear, procedimientos de compactación y control, etc., tratando de cumplir similares objetivos a los perseguidos con las especificaciones de este Pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra 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 que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

XII. Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no 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 produzcan roderas en la superficie.

En los trasdoses de muros de suelos reforzado, la compactación de cada capa se hará a medida que se va montando la piel del muro. El material de relleno se extenderá y compactará primeramente paralelo al paramento y cerca de éste, con equipo muy ligero (placa vibrante o rodillo de peso inferior a 2.0 t) luego perpendicularmente al paramento y alejándose de él. Nunca se extenderá ni compactará avanzando hacia el paramento para evitar que se aflojen las armaduras. Debe extremarse la precaución para que éstas no se muevan, prohibiéndose la circulación de camiones por encima de éstas ni en la proximidad al paramento. El nivel superior de la capa compactada debe coincidir con cada nivel de enganches de las armaduras y la compactación se hará simultáneamente con la parte del relleno no armada.

XIII. Ensayos de identificación del material

Previamente a comenzar a emplearse un determinado tipo de material, se efectuarán los ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg, Proctor Modificado, contenido de materia orgánica y sulfatos, etc.) que puedan necesitarse para complementar la información del proyecto.

Además se efectuarán los siguientes ensayos singulares:

Triaxial C.U. en probetas de 6" (o de 4" si los gruesos son de menor tamaño).

Edómetro en célula de 10" (Rowe).

Estos ensayos se realizarán con muestras compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado y con la granulometría completa del material (sustituyendo, como máximo, el material de tamaño superior al 40 ó 50 UNE).

Una vez confirmada la adecuación del material para el diseño previsto (taludes, altura de relleno), se repetirán estos ensayos cada cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

XIV. Ensayos de control de material

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan:

Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

Cada mil metros cúbicos (1.000 m³), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m³).

Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³), para los diez mil metros cúbicos (10.000 m³) siguientes.

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m³).

Tipos de ensayo:

Una (1) determinación de materia orgánica (según la Norma NLT-117/72 o UNE 103-204).

Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según la Norma NLT-120/72 o UNE 103-202).

Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma UNE 103-101 NLT-104/72).

Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las Normas UNE 103-103 y 103-104).

Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según la Norma UNE 103-501).

Un (1) ensayo del índice CBR (según la Norma UNE 103-502).

Además, en materiales de carácter evolutivo (calizas blandas, areniscas poco cementadas, etc.), se efectuarán ensayos de durabilidad (SDT) y doble Proctor Modificado con granulometría inicial y final, cada 20.000 m³.

XV. Control de ejecución

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material:

Por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción de capa colocado:

- Un (1) ensayo de densidad in – situ (Norma UNE 103-503).
- Un (1) ensayo de contenido de humedad (según la Norma UNE 103-300 o NLT-102/72).
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o al menos un (1) ensayo por terraplén, se ejecutará un (1) ensayo de carga con placa según la Norma DIN-18134.
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) se efectuará un ensayo Proctor Modificado con material tomado en obra después de compactar (comprobándose asimismo su granulometría).

XVI. Terminación

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

XVII. Tolerancias de acabado

En la superficie de coronación del terraplén se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del terraplén. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m³ Terraplén o pedraplén con material procedente de la excavación de la traza.

m³ Terraplén o pedraplén con materiales procedente de préstamos.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el terraplén; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la D.O.

Los precios incluyen el extendido del material, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refinado y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

Cuando el terraplén o pedraplén procede de préstamos el precio incluye además la excavación y el canon del préstamo, el suministro del material, incluido su transporte hasta una distancia de 4 kilómetros, así como el acondicionamiento del préstamo por motivos medioambientales.

m³ Coronación de terraplén con material procedente de cantera. Precio: G108N001.

m³ de relleno especial en cuña de transición con material procedente de cantera.

La medición será la teórica según la definición y dimensiones en los Planos.

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

m³ de relleno especial en cuña de transición tratado con cemento.

La medición será la teórica según la definición y dimensiones en los Planos.

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

Los precios anteriores incluyen la ejecución de tramos de ensayo, así como los materiales y trabajos adicionales invertidos en las correcciones de: granulometrías inadecuadas, falta de drenaje de la superficie, irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por bajas temperaturas o tránsito indebido u otras circunstancias consecuencia de una mala construcción.

◆ RELLENOS LOCALIZADOS

• DEFINICIÓN

Los rellenos localizados consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Se han considerado los rellenos siguientes:

- Relleno localizado con material de la traza
- Relleno localizado con material de préstamo
- Relleno localizado con arena de D = 1-5 mm
- Relleno localizado con material filtrante

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos de referencia
- Extendido y compactación del relleno

• CONDICIONES GENERALES

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.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

En el caso de los rellenos para apoyo de muros, adicionalmente se limitará el contenido de finos a una proporción <15%.

En el caso de zanjas para tuberías, el relleno se efectuará compactándolo simultáneamente a ambos lados del tubo, en tongadas de espesor 15 cm hasta una cota de 60 cm por encima del tubo.

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).

- **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

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.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados o de falsos túneles, 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.

En el caso de la capa de filtro a disponer para evitar la contaminación de la escollera de protección en apoyos de viaductos, su tamaño vendrá determinado por el tamaño medio

de la propia escollera. En el cuadro siguiente se establece el espesor de la capa de filtro y el tamaño medio del material a utilizar en su constitución:

| Viaducto | Espesor capa filtro (m) | Material de filtro Tamaño mínimo (mm) | Material de filtro Tamaño mínimo (mm) |
|-----------------|--------------------------------|--|--|
| AVE Asturias | 0.15 | 3 | 60 |

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m³ de relleno localizado realmente ejecutado con material de la traza.

m³ de relleno localizado realmente ejecutado, con material de préstamo.

m³ de relleno localizado realmente ejecutado, con arena de D=1-5 mm.

m³ de relleno localizado realmente ejecutado, con material filtrante.

La medición se obtendrá a partir de los perfiles del terreno antes y después de los trabajos, sin que puedan superar, como máximo, los de las secciones definidas en Planos.

Los rellenos utilizados en cimentación de estructuras se medirán con relación al prisma teórico de excavación que se describe en el apartado "Medición y abono" de los artículos G103 y G107.

Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la D.O., estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el extendido, humidificación o desecación, compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra. En caso de material de préstamo, el precio incluye además la excavación de préstamos, carga, transporte y descarga desde el acopio o préstamo, así como el coste de adquisición del material en su caso.

DRENAJE

◆ TUBOS PARA PVC Y OBRAS DE DRENAJE

● DEFINICIÓN

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

● CONDICIONES GENERALES

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

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

| CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL | VALORES | MÉTODOS DE ENSAYO | OBSERVACIONES |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Densidad | De 1.35 a 1.46 | UNE 53020/1973 | |
| Temperatura de Reblandecimiento | 75°C | UNE 53118/1978 | Carga de ensayo de 1 kg |
| Resistencia a tracción simple | 50 N/mm ² | UNE 53112/1081 | El valor menor de las cinco probetas |
| Alargamiento a la rotura | 80% | UNE 53112/1981 | |

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

● CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón HM-15 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón HM-20.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m Tubo liso de PVC, de diámetro 110 mm, incluida solera de hormigón.

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

ESTRUCTURAS

◆ ARMADURAS PASIVAS

● DEFINICIÓN

Se entiende como barras corrugadas de acero las que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE.

● MATERIALES

Cumplirán lo que se establece en el artículo 240 del PG-3 según O.M. (FOM/475/02) de 13 de febrero "Barras corrugadas para hormigón estructural", así como en el apartado 31.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), requiriéndose asimismo su aptitud para la soldabilidad.

Adicionalmente se observarán las siguientes prescripciones, para su transporte y almacenamiento:

- Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.
- Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.
- Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

● EJECUCIÓN

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 3 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del

Director de las Obras antes de su utilización y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

- **TIPOS DE ACERO**

Los tipos de acero empleados en la obra son, de acuerdo con la nomenclatura de la EHE:

- B-500S: en barras corrugadas

- **CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la EHE.

El nivel de control será:

- B-500S: Nivel normal o intenso

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas se medirán por toneladas (t) realmente acopiadas, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

- ◆ **ARMADURAS ACTIVAS**

Cumplirán lo que se establece en los siguientes artículos del PG-3, según Orden FOM/475/02 de 13 de febrero:

- Artículo 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- Artículo 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"
- Artículo 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- Artículo 248 "Accesorios para hormigón pretensado"

así como en del artículo 32 al 36 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- **DEFINICIÓN**

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza del pretensado.

Sus elementos constituyentes pueden ser: alambres, barras o cordones.

Se denomina tendón al conjunto de las armaduras paralelas de pretensado que, alojadas dentro de un mismo conducto, se consideran en los cálculos como una sola armadura.

En el caso de armaduras pretesas, recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.

- **MATERIALES**

Se ajustarán a lo prescrito para cada tipo de armadura activa o accesorio en la Orden FOM/475/02 de 13 de febrero, así como lo que se dicta en los artículos 91 y 92 de la EHE.

Cuando existan discrepancias entre este Pliego y la Instrucción, prevalecerá el criterio expresado en la Instrucción.

- **ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO**

ANCLAJES Y ACOPLADORES

Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto del anclaje.

El esfuerzo capaz de iniciar el deslizamiento será superior en un cincuenta por ciento (50%), como mínimo, al esfuerzo de tracción que ocasionaría la rotura del tendón.

VAINAS

Las vainas metálicas no presentarán, bajo la acción de una carga de ciento veinticinco kilogramos (125 Kg) aplicada a lo largo de diez centímetros (10 cm), una ovalación superior al cinco por ciento (5%) del diámetro inicial, permaneciendo rectas las generatrices.

Además, tendrán una flexibilidad tal que puedan curvarse con dos metros (2 m) de radio como mínimo, sin llegar a formar festones a lo largo del tendón.

TIPOS DE ARMADURA ACTIVA EMPLEADOS

Los tendones empleados en las obras a que se refiere el presente Pliego están integrados por cordones de 0,6 pulgadas (15,2 milímetros) de diámetro, constituidos, cada uno, por siete (7) alambres de acero de alta resistencia, con las siguientes características:

- Carga unitaria máxima a tracción: igual o mayor que ciento noventa kilopondios por milímetro cuadrado (190 Kp/mm²).
- Relajación máxima a las mil (1.000) horas a temperatura de veinte más o menos un grado centígrado (20±1º C), para una tensión inicial del setenta por ciento (70%) de la carga unitaria máxima garantizada: igual o inferior al dos por ciento (2%).
- Los cordones que componen cada tendón, se dispondrán paralelamente, sin entrecruzarse, en el interior de la vaina.

Los tipos de tendones utilizados son:

- Tendón de diecinueve cordones de 0,6 pulgadas de acero especial de 190 Kg/mm²

- Tendón de quince cordones de 0,6 pulgadas de acero especial de 190 Kg/mm²
- Tendón de doce cordones de 0,6 pulgadas de acero especial de 190 Kg/mm²

Se emplean en:

- Tablero "in situ"

TIPOS DE ANCLAJE EMPLEADOS

Los tipos de anclajes empleados en las obras a que se refiere el presente Pliego son:

- Anclaje activo para tendón de diecinueve cordones de 0.6 pulgadas
- Anclaje activo para tendón de quince cordones de 0.6 pulgadas
- Anclaje activo para tendón de doce cordones de 0.6 pulgadas

TIPOS DE ACOPLADORES EMPLEADOS

Los tipos de acopladores empleados en las obras a que se refiere el presente Pliego son:

- Acoplador para tendones de diecinueve cordones de 0.6 pulgadas
- Acoplador para tendones de quince cordones de 0.6 pulgadas

SISTEMAS DE PRETENSADO

El sistema de pretensado a emplear será de libre elección por el Contratista, siempre que ello no entrañe modificación en el número, disposición y esfuerzos finales de los tendones prescritos en los planos.

Con antelación suficiente a la ejecución de la parte de obra que vaya a ser pretensada, el Contratista someterá a la aprobación del Director los detalles completos del sistema, materiales y equipo que se proponga utilizar, estableciendo el proceso operativo, las especificaciones completas del acero de pretensado, anclajes, acopladores, tipos de vainas, accesorios y todos los datos concernientes a las operaciones de tesado.

El Contratista, deberá poner a disposición del Director de las obras un equipo especializado en la técnica de pretensado propuesta, que incluirá, como mínimo, un técnico de grado medio a fin de facilitar la ayuda e instrucción precisas durante todo el proceso constructivo.

- Cualquiera que sea el sistema de pretensado que se utilice, deberá comprobarse:
- La seguridad de los anclajes y su aptitud, para transmitir las fuerzas de pretensado al hormigón, así como la resistencia mínima de éste, necesaria para el tesado.
- Si los aceros a emplear son aptos para el sistema propuesto.
- La longitud de transmisión de esfuerzos al hormigón, cuando se trate de sistemas en los que el anclaje se realice total o parcialmente por adherencia.
- Coeficientes de rozamiento y valor de penetración de cuñas, en su caso.
- Valor del coeficiente de eficacia del tendón anclado.
- El equipo utilizado para tesar será el recomendado por el suministrador del sistema, debiendo encontrarse todos los aparatos en buen estado, con objeto de que su funcionamiento no ofrezca peligro alguno.

- Los aparatos de medida incorporados al equipo de tesado permitirán efectuar las correspondientes lecturas con una precisión del dos por ciento (2%).
- Si se emplean gatos hidráulicos, irán equipados con los correspondientes manómetros para lectura de presiones. El conjunto formado por el gato y el manómetro, estará calibrado y el gráfico o tabla de calibración se tendrá siempre a disposición del Director de las Obras.
- Si se emplean otro tipo de gatos, deberán estar provistos de dispositivos debidamente tarados y comprobados para permitir, en todo momento, el cálculo de los esfuerzos realizados por los gatos y las tensiones aplicadas a la armadura.
- Antes de su primera utilización y después a intervalos adecuados, se contrastarán los dispositivos de tesado examinando las desviaciones entre el esfuerzo real introducido en las armaduras y el teórico, habida cuenta de las desviaciones que dependen de influencias externas (temperatura, p.ej.). Los dispositivos con errores que sobrepasen en más menos cinco por ciento ($\pm 5\%$) el valor teórico no debe utilizarse.

- **EJECUCIÓN**

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS

El corte de las armaduras activas deberá hacerse con máquinas adecuadas, de discos abrasivos, procedimiento que no modifica las características de la armadura en las zonas próximas al corte. Se prohíben los procedimientos de oxicorte o arco eléctrico.

Los trozos de armadura en que se aprecie algún defecto serán cortados sin que se conceda por ello indemnización alguna. Lo mismo rige para trozos utilizables en sí, pero que hayan quedado cortos al eliminar las partes defectuosas.

Al componer los tendones, habrán de disponerse ordenadamente las armaduras integrantes a fin de evitar torsiones en el interior de las vainas. Estas se proveerán de boquillas o conexiones adecuadas para la inyección de lechada de cemento a presión, después de terminadas las operaciones de tesado, colocándose respiraderos en las partes altas y bajas de su trazado con objeto de facilitar la evacuación del aire o del agua del interior de dichos conductos y para seguir paso a paso el avance de la inyección.

Cuando los tendones estén colocados dentro de sus vainas antes del hormigonado, se comprobará, a las dos horas de realizado este último que tienen libertad de movimiento dentro de los citados conductos. Estos se cerrarán y protegerán entonces, hasta comenzar las operaciones de tesado.

TESADO

PROGRAMA DE TESADO

El tesado se realizará de acuerdo con las fases especificadas en los Planos correspondientes.

OPERACIÓN DE TESADO

Antes de comenzar las operaciones de tesado, el Contratista presentará al Director de las obras un esquema indicando claramente, para el sistema de pretensado que se utilice, la forma de medir el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura.

Se prohíbe, taxativamente, tesar armaduras utilizando como único índice el valor de la carga transmitida a las mismas.

Los distintos tendones se tesarán uno tras otro en el orden especificado por el programa de tesado. Al comenzar la operación, se tesará el tendón con la décima parte (1/10) de la fuerza de tesado total, y se adoptará esa posición como punto de partida para la medición de alargamientos. Se evitarán así las inexactitudes correspondientes a los primeros recorridos bajo cargas pequeñas.

A partir de esta carga, se efectuará la puesta en tensión lentamente, con detenciones de al menos un minuto en cada uno de los escalones indicados en el programa de tesado, hasta llegar a la carga total.

Las irregularidades que puedan presentarse en los alargamientos medidos con respecto a las tensiones aplicadas, se analizarán hasta descubrir su causa. En cualquier caso, el Director de las obras decidirá las medidas que deben adoptarse para corregir las anomalías observadas durante el tesado.

En todo momento se llevará un registro, por escrito, que habrá de archiversse, de las tensiones y alargamientos de los tendones, sometido al control y aprobación del Director de las obras.

INYECCIÓN

Los productos de inyección, ejecución de la operación de inyección, control de productos y control de ejecución, cumplirán lo especificado en los Artículos 36º, 78º, 94º y 98º respectivamente de la instrucción EHE de hormigón estructural y en el Artículo 613 del PG-3.

- **CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de hormigón pretensado se realizará de acuerdo con lo prescrito en los artículos correspondientes de los capítulos XV "Control de materiales" y XVI "Control de ejecución" de la Instrucción EHE. El nivel de control será siempre intenso.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Las armaduras activas se medirán y abonarán por kilogramos (kg) de armadura de acero especial para pretensado, de cada tipo, realmente colocadas. La medición se realizará por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

En el precio de la armadura activa se considerarán incluidos los anclajes activos y ciegos, las vainas, empalmes, separadores, armazones de apoyo y cualquier otro dispositivo auxiliar.

Se considerarán asimismo incluidos en el precio unitario los cánones y patentes de utilización, así como la colocación de todos los elementos necesarios, operaciones de tesado, mecanismos a emplear y sellado final de cajeados.

◆ TIRANTES

• INTRODUCCIÓN

Este apartado tiene por objeto definir el tirante, las características mínimas a exigir a los materiales que lo componen, las condiciones que deben cumplir los suministros de dichos materiales y las de su instalación en obra.

Este Pliego se aplicará al suministro, fabricación, condiciones de entrega, ensayo, instalación, tesado y protección permanente de los tirantes de puente. Incluye los componentes de los tirantes que forman parte de la estructura, como los tubos de encofrado y las placas de apoyo, así como los dispositivos de instalación en obra, equipo auxiliar y trabajos necesarios para completar un sistema de tirantes que sustente una estructura de puente de acuerdo a los planos, normas aplicables y este pliego.

• LONGITUD LIBRE

El tirante estará formado por cordones de siete hilos individualmente protegidos, paralelos y anclados Individualmente, mediante cuñas especialmente concebidas para resistir al fenómeno de la fatiga.

PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN DEL TIRANTE

En su longitud libre el tirante debe poseer una demostrada protección contra los siguientes agentes:

- Resistencia al desgaste de los cordones
- Múltiple protección contra la corrosión de los cordones
- Estabilidad aerodinámica del tirante, en caso de viento, viento combinado con lluvia, etc
- Resistencia las agresiones medioambientales
- Protección contra la degradación progresiva de toda la sección transversal del cable.
- Esta protección se realizará con una vida útil estimada del cable de 100 años sin que se haga necesario sustituir los cordones.

MEDIDAS CONTRA EL DESGASTE

Para prevenir la corrosión por rozamiento de los cordones y la fatiga en los cordones de los tirantes, se debe colocar un aislante mecánico o un lubricante entre las partes de acero en contacto en la longitud libre, en la zona de anclaje, así como en algún punto especialmente vulnerable.

BARRERAS CONTRA LA CORROSIÓN MÚLTIPLE DE LOS CORDONES

Los cordones de acero del tirante deben poseer unas barreras contra la corrosión acumulativas e integradas al proceso de fabricación.

1. La primera barrera (barrera interna) es una capa de galvanizado aplicada directamente al cordón, y debe cubrir el cable en toda su longitud sin ninguna discontinuidad.
2. La segunda barrera y tercera barrera (barreras externas) consiste en un revestimiento externo individual de cada cordón y un material Intermedio de relleno entre la capa externa y la barrera interna. Para evitar que la barrera interna se desgaste, la barrera externa debe ser totalmente hermética, tanto en la longitud libre como en la zona de anclaje. Además, el medio protector Intermedio debe evitar que cualquier filtración o humedad que pudiera haber atravesado la barrera externa alcance la barrera Interna.
3. La cuarta barrera (barrera externa) consiste en una vaina colectiva de doble capa (interna negra con negro de humo y externa de color blanco. Esta barrera no es acumulativa a efectos de la protección contra la corrosión.

Esta acumulación -o anidado- de barreras solo es efectiva si el diseño del sistema previene la propagación de humedad entre las barreras, a fin de evitar cualquier corrosión por productos rebosados o prevenir desperfectos localizados en cada barrera que esté conectada. Una simple funda tal como una capa de HDPE alrededor del cordón, sin un medio protector de relleno intermedio, no es una barrera externa eficaz, ya que no evita que el agua o la condensación alcancen la barrera interna.

ESTABILIDAD AERODINÁMICA

El haz de cordones paralelos debe estar encerrado en una vaina externa. Esta vaina debe ser hermética en la longitud libre, con una forma exterior circular continua.

La superficie de la vaina deberá tener Incrustaciones o dibujo en relieve, por ejemplo, una cresta en espiral.

RESISTENCIA A LAS AGRESIONES MEDIOAMBIENTALES

El material empleado para la barrera anticorrosión externa y la vaina externa debe resistir radiaciones ultravioletas, variaciones térmicas, ataques mecánicos, etc.

El uso de una vaina externa contra la agresión medioambiental incrementará la protección individual de los cordones. El proveedor de tirantes propondrá una protección adicional para la parte superior e inferior del anclaje, tal como tubo antivandálico, tubos solapados para contrarrestar la expansión térmica, etc.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE CORDONES

El tirante proporciona una barrera individual para cada cordón o grupo de los mismo, para mejorar la superposición de la protección contra la corrosión y prevenir la degradación progresiva de toda la sección transversal: el aislamiento de cada cordón o grupo de cordones asegurará que, si la protección contra la corrosión de uno o varios elementos se deteriora, los que quedan no se verán afectados y al cable permanecerá en condiciones de uso.

CONTINUIDAD DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Las dos barreras contra la corrosión descritas anteriormente deben ser continuas a lo largo del tirante, y especialmente hasta el sellado de las zonas superior e inferior del anclaje.

SUSTITUCIÓN DEL TIRANTE

El tirante estará diseñado de tal forma que sea posible su sustitución hecha cordón a cordón. No se permitirá el relleno de los anclajes con material adherente / resistente, ya que esto no permitiría la citada sustitución. En la longitud libre del tirante, no se rellenará el espacio entre los cordones y con la vaina exterior.

No se permitirá el relleno o la inyección con lechada de cemento o resina de ninguna parte del tirante por la incapacidad de estos materiales de resistir sin fisurarse las variaciones de tensión producidas por las sobrecargas de explotación del puente. Debida a la posibilidad de fisuración de la lechada de cemento, no se considerará a ésta una eficiente protección contra la corrosión.

MATERIALES DE PROTECCIÓN DEL CABLE DEL TIRANTE

1. Barrera interna anticorrosión por medio de capa de galvanizado

La barrera interna del tirante debe ser una capa de galvanizado del cable de siete cordones. Esta capa consta de:

- Zinc puro (galvanización);
- O una aleación de zinc-aluminio, que contenga 95% zinc y 5% aluminio.

Cualquiera de estas capas supone únicamente la capa Interna contra la corrosión, y tendrá que ser completada superponiendo una barrera Individual externa conforme al concepto "acumulativo" antes mencionado.

El cordón recubierto estará en conformidad con la normativa en vigor para cordón galvanizado, por defecto se aplicará la norma NFF 35-035 (edición 2001).

Para evitar una cierta reducción del límite elástico a causa del proceso de galvanización y asegurar una superficie externa lisa en los cordones, la capa deberá ser aplicada a los hilos antes del último trefilado. La protección de los hilos que componen al cordón será aplicada antes del tranzado.

El peso de la capa de metal por área estará entre 190 y 350 g/m² (espesor medio entre 26 nm y 49 Dm). El grosor de la capa deberá ser uniforme (sin gotas o engrasamientos locales)

La fuerza de adherencia de la capa será verificada conforme al ensayo de enrollado de por los menos 2 hilos constituyendo el cordón conforme al párrafo 9,7 de la norma NFA 35-035. La probeta enrollada no debe presentar exfoliación o fisuras.

La continuidad de la capa de revestimiento deberá ser tal que, después del ensayo de continuidad tal como descrito en el párrafo §9.8 de la norma NFA35-035, la muestra no deberá presentar depósito de cobre en la zona sumergida siendo la prueba de que el acero estaba poco protegido en esta zona.

2. Barreras contra la corrosión externa

La vaina global externa no puede considerarse como barreta anticorrosión externa del cordón.

Esta protección individual, consiste en una vaina de polietileno de alta densidad (HDPE) extruida directamente sobre el cordón, previamente cubierto con un material de relleno de los Intersticios entre hilos.

Las vainas HDPE individuales serán de polietileno negro de alta densidad clasificación PE223333 C según [3] (equivalente a PE 80). Debe cumplir con las siguientes especificaciones físicas y mecánicas:

| Característica | Valor especificado | Método de ensayo |
|---|---------------------------|----------------------------|
| densidad a 23°C | > 925 kg/m ³ | NF EN ISO 1183 |
| índice de fusión 5 kg a 190°C | < 1 gramo cada 10 minutos | NF EN ISO 1133 |
| Módulo de elasticidad | > 800 MPa pro media | ISO 178 |
| Tensión de fluencia a 23°C | 19MPa | NF EN ISO 527 |
| Estabilidad al ultra violeta | condición E | ASTM D 3350 |
| Contenido en carbono negro | 2.3 ± 0.3% en peso | ISO 6964 |
| índice de dispersión del carbono negro | <3 | ISO 4437 |
| Nivel de distribución del carbono negro | <C2 | ISO 4437 |
| Contenido en antioxidante | > 1000 ppm | |
| Temperatura de fusión | > 130°C | ISO 3146 |
| Tiempo de inducción (oxidación) 200°C | > 20 minutos | ISO/TR 10837 0 ASTM D 3350 |
| Alargamiento a rotura | 350% | NF EN ISO 527 |
| fuerza de Impacto Izod a 23°C | > 20 kJ/m | NF EN ISO 180 |
| Resistencia a fisuración con tensión F 50 | >1000h | ASTM 1693, condición B |
| Dureza shore D | > 55 puntos | ISO 868 |

Tabla 1. Especificaciones para vaina individual HDPE

El espesor de la vaina Individual HDPE debe ser superior a 1,5 mm, y el diámetro exterior del cable de siete hilos enfundado será inferior a 19.5 mm.

MATERIAL DE RELLENO DE INTERSTICIOS

El espacio Intermedio entre cables y el que existe entre el cable y la vaina individual de cada cordón, se rellenará con cera microcristalina, p.e. una materia sólida maleable cristalizado compuesto por hidrocarburos saturados que son inyectados en estado líquido.

En cualquier caso, el relleno no llevará grasa, para prevenir problemas de estabilidad térmica, exudación y segregación.

Debido al riesgo de figuración, no está recomendado el uso de lechada de cemento como material de relleno. El material de relleno de intersticios será inyectado en fábrica. B proceso de fabricación debe rellenar por completo los huecos internos que existen entre los hilos que forman el cordón y los huecos entre los hilos y la vaina Individual. Además, este proceso asegurará que no aparezcan huecos en este medio intermedio protector, debido a retracciones térmicas, fluencia, asientos o envejecimiento del producto de relleno.

El peso del relleno por unidad de longitud estará comprendido entre los valores máximo y mínimo especificados por el fabricante del tirante. El valor mínimo asegurará que no pueda migrar el agua de filtración o rebosada de ninguna forma, y el valor máximo proporciona la suficiente cohesión entre los hilos y la barrera anticorrosión exterior.

Para los cordones envainados individualmente, el procedimiento de pesado consiste en comparar los pesos de una longitud de un cordón hecho en fábrica antes y después de limpiar y desengrasar los hilos y la vaina

PEAD cortada longitudinalmente para facilitar las operaciones.

El fabricante del cordón propondrá un test de estanquidad que la Dirección De las Obras deberá aprobar.

El material de relleno será de duración continua y estable, y deberá mantener sus propiedades protectoras sin interrupción, y seguir protegiendo al acero a pesar de las cargas térmicas extremas a las que podría verse sometido a lo largo de la vida útil del proyecto.

La cera de relleno deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

| Aspecto | Valor especificado | Método de ensayo |
|--------------------------------|---------------------------|--|
| Punto de fusión | >77°C | NFT60-128 |
| Penetración a -20°C | No cracking | NFT60-119 |
| Penetración a 25°C | < 80/10mm | ASTM D 217 |
| Viscosidad a 100°C | > 20 mm ² /s | ASTM D 445 |
| Exudación a 40°C | a 7 días < 0.5% | BA2000-Part 121-1982 modificada para realizar ensayo durante 7 días sin el peso de 100 gramos. |
| Resistencia a oxidación | < 0,03 MPa | ASTM D 942-70 |
| Corrosión a la barra de | Nivel 1 a (sin corrosión) | NF EN ISO 2160 |
| Protección contra la corrosión | Pasa sin corrosión | NFX41-002 |

| | | |
|-------------------|--|--|
| Niebla salina: 5% | | NF X 41-002 modificada para sustituir a solución de NaCl |
|-------------------|--|--|

Tabla 2. Características de la cera petrolífera

VAINA GLOBAL

La vaina global constará de un tubo continuo dentro del cual se enfilarán los cordones. Esta vaina global no irá rellena de cera.

Las características de la vaina global, especialmente su grosor y composición química, deben asegurar una excelente resistencia en el tiempo contra las radiaciones ultravioletas.

La vaina global debe resistir las acciones mecánicas que puedan ejercerse sobre el mismo, especialmente:

Fuerzas axiales y la flexión causada por la instalación,

El pandeo que puede originarse por compresión del tubo bajo su propio peso, cuando descansa sobre el anclaje inferior del tirante.

La superficie de la vaina exterior será incrustada o llevará un ribeteado helicoidal.

El color de la vaina global será conforme a los requerimientos de la Dirección De las Obras.

La vaina global será fabricada con tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)

Las vainas de PEAD están formadas por tubos co-extruidos de polietileno de alta densidad, con una capa exterior coloreada y una capa Interior de polietileno negro.

Los tubos deberán estar fabricados en polietileno de alta densidad con clasificación PE 344333 C (si es negro) y PE 344434 E (diferente del negro) según ASTM D3350 (equivalente a PE 80 o PE 100). Deberán cumplir con las siguientes especificaciones físicas y mecánicas:

| Característica | Valor especificado | Método de ensayo |
|---|----------------------------|----------------------------|
| densidad a 23°C | > 941 kg/nY ₁ | NF EN ISO 11 83 |
| índice de fusión 5 kg a 190°C | < 1 gramo cada 10 minutos | NF EN ISO 1133 |
| Módulo de elasticidad | > 800 MPa pro media | ISO 178 |
| Tensión de fluencia a 23°C | 21MPa | NF EN ISO 527 |
| Estabilidad al ultra violeta | condición E | ASTM D 3350 |
| Contenido en carbono negro | 2.3 ± 0.3% en peso | ISO 6964 |
| índice de dispersión del carbono negro | <3 | ISO 4437 |
| Nivel de distribución del carbono negro | <C2 | ISO 4437 |
| Contenido en antioxidante | > 1000 ppm | |
| Temperatura de fusión | > 220°C durante 20 minutos | ISO 3146 |
| Tiempo de inducción (oxidación) 200°C | > 20 minutos | ISO/TR 10837 0 ASTM D 3350 |

| | | |
|---|-------------|------------------------|
| Alargamiento a rotura | 350% | NF EN ISO 527 |
| fuerza de Impacto Izod a 23°C | > 20 kJ/m | NF EN ISO 180 |
| Resistencia a fisuración con tensión F 50 | >1000h | ASTM 1693, condición B |
| Dureza shore D | > 55 puntos | ISO 868 |

Tabla 3. Especificaciones para vaina de PEAD

Está prohibido el uso de polietileno reciclado. El fabricante del tubo debe tener la certificación de calidad correspondiente a la norma EN ISO 9002.

Además de los requisitos anteriores, el grosor mínimo del tubo debe ser la medida mayor de estas dos: \varnothing_{ext} 50 o 4 mm. donde \varnothing_{ext} es el diámetro exterior del tubo.

OTROS MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación de la vaina están sometidos a los requerimientos de funcionamiento descritos anteriormente, en su caso. Estos quedan sujetos a la aprobación por parte del ingeniero.

DURABILIDAD

La resistencia a los factores medioambientales de la vaina global deberá ser demostrada científicamente por el fabricante de los tirantes, a satisfacción del proyectista. La vaina global será diseñada para una vida útil de 100 años, en un clima equivalente una intensidad solar ultravioleta de 5 kilo Langleys, con una temperatura media de 22° C. Este cálculo deberá estar respaldado por ensayos de envejecimiento acelerado y la resistencia del tubo del tirante propuesto será equivalente a 2,3% carbono negro y 1000 ppm tubos HDPE antioxidante.

La estabilidad del color de la superficie deberá garantizar una permanencia de 30 años.

CORDÓN

Los principales elementos tensores del tirante de cordones son cordones galvanizados y autoprotégidos, con las siguientes características:

- Diámetro nominal: 15.7 mm (T15.7 cordones);
- Sección resistente nominal: 140 mm²;
- Masa del cordón desnudo: 1.172 kg/m;
- Capa de protección contra la corrosión de metal conforme al apartado correspondiente de las presentes especificaciones
- Resistencia $f_{GUTS} = 1860$ MPa (fuerza máxima garantizada $F_m = 279$ kN, 0.1% fuerza al límite elástico $F_{p0.1} = 248$ kN);
- Deformación a fuerza máxima garantizada, de por lo menos 3.5%;
- Módulo de elasticidad de tipo de 149 de 195 GPa $\pm 5\%$;
- Muy baja relajación no mas de 2.5% a 1000 horas a 0.7 F_m (a 20°);

- El cordón debe cumplir con la categoría B de la norma NFA 35-035, p.e. MTEs con capacidades especiales, que satisfagan las siguientes condiciones:
- Resistencia a fatiga: 2 millones de ciclos con tensión máxima de 0.45 f_{GUTS} y variaciones de tensión de 200 MPa;
- Flexión esviada de no más de 20%.

La curvatura del cordón deberá ser la siguiente: cuando un trozo de cordón reposa libre sobre una superficie plana, el arco máximo desde una línea base de 1 metro de largo, medido en el interior de la curva, no excederá de 15 mm.

Los cordones pueden tener hilos soldados individualmente antes del trefilado, pero nunca serán soldados al mismo tiempo o después del trefilado.

- **ANCLAJES**

Los dos extremos de un tirante se denominan zonas de anclaje. Una zona de anclaje consta de:

- La cabeza del anclaje, p.e. el sistema consta principalmente de una pieza mecánica intermedia diseñada para asegurar el cordón del cable y transmitir su fuerza a las piezas sujetas a la estructura (torres de atirantamiento y tablero.);
- La zona de transición, que se extiende desde la cabeza del anclaje al principio de la longitud libre del tirante (cable y barreras protectoras); la zona de transición es donde se ubican los desviadores, sistemas transversales de gula, amortiguadores, y sistemas de sellado.
- El fabricante del tirante incluirá los planos de conjunto de los diferentes tipos de anclajes propuestos para el proyecto, mostrando todas las dimensiones y materiales de los principales componentes, para someterlos a su aprobación por parte de la Dirección De las Obras.

REQUERIMIENTOS PARA ANCLAJE DE TIRANTES

1. *Transferencia de fuerzas al tirante*

Los anclajes del tirante se diseñarán para anclar Individualmente cada cable por un medio reversible. El material de relleno duro (resina) o lechada de cemento no estará permitido en el área de anclaje.

La cabeza del anclaje será capaz de transmitir la fuerza de rotura garantizada completa del cable. Los demás componentes tales como placas de apoyo, tubos de prensa estopa, bridas, desviadores y gulas mostradas en los planos deberán ser de tipo adecuado y suficiente capacidad para el uso previsto.

2. *Filtro de desviación*

El anclaje Incluirá sistemas de gula del cordón a fin de prevenir desviaciones angulares del cordón al extenderse hacia la cabeza del anclaje o las cuñas.

El diseño del sistema de guías del cable tendrá en cuenta las fuerzas transversales y flexión transversal resultantes de:

- Deformaciones del cable causadas por los efectos de la catenaria y las oscilaciones bajo viento de servicio y viento de velocidad máxima,
- Rotación del anclaje al tablero y pilono bajo cargas vivas, error de colocación del anclaje y desalineación de los tubos de encofrado (por donde pasa el tirante para atravesar a la estructura), ángulos permanentes debido a la compactación de los cables;
- Flexiones y desviaciones impuestas a los cordones en la cabeza del anclaje debido a tolerancias de fabricación de las piezas del anclaje

El anclaje tiene que ser capaz de resistir por lo menos a la siguiente combinación de ángulos de desviación sin dañar el cable:

- Ángulo estático +/- 20 miliradianes que debe incluir la tolerancia de instalación de los componentes de transición (desalineación de los tubos de encofrado)
- Ángulo dinámico +/-10 miliradianes.

El fabricante de los tirantes deberá documentar la eficiencia de los componentes del anclaje tales que logren el siguiente criterio:

- El ángulo de desviación de cualquier cable en la cabeza del anclaje o en la zona de transición no será mayor de 25 miliradianes.
- Las tensiones de flexión de cada cordón será inferior a 250 MPa en la zona de transición
- La tensión de flexión residual de cada cordón una vez pasada la zona de desvío y al entrar en la cabeza del anclaje será inferior a 50 MPa.

Los cálculos de tensión a flexión se realizarán con la máxima tensión de servicio del cable.

3. Posibilidad de ajustar la tensión

Uno de los anclajes del tirante incluirá sistemas para ajustar la cabeza del anclaje o terminal de anclaje con respecto a la estructura, para facilitar el ajuste de tensión.

Este ajuste de tensión se llevará a cabo por medio de un tubo y tuerca enhebrados. No se permite usar calzas para los ajustes.

La amplitud del ajuste deberá ser la suficiente como para responder a las siguientes Incertidumbres, su definición y necesidad corresponderá a la Dirección De las Obras:

- Incertidumbre en la posición descargada de los anclajes;
- Incertidumbre en la carga de la estructura durante las fases de tesado, y en la rigidez de la estructura;

- Incertidumbre en la longitud descargada, tensión y temperatura del tirante;
- alargamiento del tirante para alcanzar la precarga requerida;
- Incremento del peso propio del tablero en un 5%;
- Incremento del peso de la sobre carga muerta del tablero en un 20%;
- Deformación de la estructura resultante de los fenómenos de fluencia y retracción del hormigón o las faltas de precisión correspondientes a la desviación en centro de vano del tablero de $L/2000$, donde L es la longitud del vano principal del puente;
- Factor de seguridad a determinar por la dirección De las Obras.

4. *Posibilidad de ajusta adicional*

La orientación de las piezas de conexión y la cabeza del anclaje debe tener en cuenta la alineación Ideal del tirante (catenaria) en condiciones de servicio de la estructura descargada.

Los anclajes deben ser capaces de aceptar el exceso de desviaciones angulares en las tolerancias de la instalación de las piezas de conexión.

Además, el ajuste direccional del anclaje del tirante deberla ser posible permitiendo girar el tirante y la cabeza del anclaje. Esto se conseguirá insertando piezas de conexión adecuadas entre el anclaje y la estructura. Esta precaución atenderá las consecuencias de instalar cables transversales de amortiguación.

5. *Protección contra la corrosión*

Las dos barreras complementarias contra la corrosión definidas en la sección correspondiente se deben extender continuamente a través de toda la zona de anclaje a proteger contra la corrosión y mantener el agua fuera de la longitud libre del tirante.

Si la barrera anticorrosión externa es sustituida por un recinto estanco en al anclaje, éste debe ser inyectado con un medio protector de bloqueo apropiado. Este medio de bloqueo debe ser de un material sólido flexible y maleable. Por fuera del bloque, en el extremo del tirante, el recinto estanco debe estar continuado y cerrado con un tapa hermético pegada a la cabeza del anclaje de forma que cubra como mínimo la zona completa de las extremidades de los cordones. Esta tapa debe de ser desmontable para Inspección de las extremidades de los cordones.

Esta Integridad y continuidad da la estanquidad debe estar en concordancia con las otras funciones del anclaje y debe mantenerse en todas las condiciones de servicio (vibración, movimiento, envejecimiento, variaciones térmicas, etc.) Esto será comprobado por medio del ensayo de estanquidad descrito anteriormente.

6. *Protección contra el desgaste*

Para prevenir la corrosión por rozamiento y la fatiga, no se permitirá el contacto acero-acero entre los cables y las piezas de la zona de transición.

Se deben tomar medidas para prevenir fretting, corrosión y la fatiga en puntos críticos: en cada desviación del cable, donde el cable entra en la cabeza del anclaje, etc.

A fin de evitar una acumulación de causas de fatiga (efectos de la acción axial y de flexión) en la cabeza del anclaje, se deben tomar medidas para bloquear el desplazamiento lateral de los cordones desde el centro a cierta distancia del anclaje.

No se admitirá la lechada de cemento o resina como relleno en ninguna parte del anclaje debido a la poca resistencia de estos materiales frente a la fisuración ante las variaciones de tensión axial y de flexión producidas por cargas vivas.

7. *Desmontaje*

El diseño de los anclajes debe prever la sustitución de cables con un impacto mínimo en el tráfico.

◆ **HORMIGONES**

• **DEFINICIÓN**

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

• **ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

• **ENSAYOS DE RESISTENCIA**

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la resistencia a siete (7) días y a veintiocho (28).

El tipo y grado de compactación de las probetas, habrá de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

- **FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN**

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100) contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

- **EJECUCIÓN DE JUNTAS**

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal 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 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 endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

- **CURADO**

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho período.

- **ACABADO DE HORMIGÓN**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que, en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

Para evitar las eflorescencias por cal libre del fraguado, la consistencia del hormigón será seca, empleándose, si fuera preciso, un fluidificante para facilitar su puesta en obra; no obstante, las que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm.)
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm.).

Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (+/- 4 mm.) con una regla de cuatro metros (4 m.) de longitud en cualquier sentido.

• **TIPOS DE HORMIGÓN**

Los hormigones empleados en la obra, con arreglo a la nomenclatura del apartado 39.2 de la instrucción EHE, son los siguientes:

| TIPO | LUGAR DE EMPLEO |
|-------|---|
| HA-30 | Alzado de pilas Imposta Cimentaciones |
| HA-35 | Murete guardabalasto |
| HA-45 | Tablero "in situ" pretensado |
| HA-60 | Alzado de pilonos |

• **CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

• **MEDICIÓN Y ABONO**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra de cada tipo, medidos sobre los planos.

◆ ENCOFRADOS Y MOLDES

• MATERIALES

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

• TIPOS DE ENCOFRADOS Y MOLDES

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes:

- Encofrado en paramentos ocultos: Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloncillos sin cepillar.
- Encofrado en paramentos vistos: Es el encofrado que se emplea en paramentos planos que han de quedar vistos.
- Encofrado en impostas: Este tipo de encofrado se utiliza en paramentos vistos de cornisas e impostas.
- Encofrado en paramentos curvos: Es el encofrado empleado en paramentos curvos que han de quedar vistos.
- Encofrado perdido: Es el encofrado que se deja embebido en el hormigón.
- Encofrado trepante: Es el encofrado utilizado en la ejecución de las pilas de los viaductos.
- Encofrado oculto/visto en tablero construido por avance en voladizo: Son los encofrados utilizados en la ejecución de los tramos más importantes de tablero de los viaductos.
- Encofrado oculto/visto en tablero con sección en viga-cajón construido sobre cimbra: Es el encofrado utilizado en la ejecución del tablero de los viaductos.

• EJECUCIÓN

Podrán utilizarse encofrados de tabloncillos, placas de madera o de acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tabloncillos vale lo siguiente:

Los tabloncillos deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm., el ancho de los tabloncillos oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical u horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar, como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas, y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

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 la Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm. como mínimo, de la superficie vista del hormigón. 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 línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

Las placas de encofrado perdido para losa sobre vigas prefabricadas serán de hormigón armado. El tipo de hormigón será HA-40 y el acero AEH-500.

A dichas placas se les dará una contraflecha según un eje longitudinal de 5 mm. La superficie inferior presentará calidades de textura correspondientes a un encofrado visto y la superficie superior, deberá ser rugosa, para facilitar la adherencia con el hormigón de 2ª fase.

- **DESENCOFRADO**

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

Si después del hormigonado la temperatura descendiese por debajo de 0°C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos en los planos, según los tipos de encofrado establecidos en los cuadros de precios.

En los precios de abono se consideran incluidos los andamiajes, apuntalamientos y arriostramientos, así como todas las operaciones y elementos auxiliares necesarios para las operaciones de encofrado y desencofrado, excepto cimbras.

- ◆ **CIMBRAS**

Serán de aplicación los artículos de la EHE: 65 “Cimbras, encofrados y moldes” y 75 “Descimbrado, desencofrado y desmoldeo”, y el artículo 681 “Apeos y cimbras” del PG-3/75.

- **DEFINICIÓN**

Se definen como apeos y cimbras, los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural no vertical mientras se está ejecutando, hasta que alcance resistencia propia suficiente.

Este concepto sólo será aplicable a los elementos realizados en hormigón armado, cuando sea necesaria su colocación en elementos horizontales de luz mayor que 4 m. ya que en el resto se considera la sustentación del encofrado de madera abonada en el precio del m² de encofrado.

- **MATERIALES**

Podrán emplearse materiales y técnicas de cimbrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica.

- **EJECUCIÓN**

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción o montaje de la cimbra o apeo.
- Descimbrado.

El Contratista deberá presentar al Ingeniero Director de Obra, para su aprobación, el correspondiente Proyecto de Cimbra, indicando la contraflecha necesaria, y respetando los servicios y servidumbres de paso existentes.

Las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio, más el peso del elemento completo sustentado y las sobrecargas accidentales que puedan actuar, no dando lugar a deformaciones y asientos apreciables en el elemento que soportan.

Una vez construida la cimbra, no se ejecutará el encofrado hasta que el Director lo autorice después de revisar la cimbra.

- **DESCIMBRADO**

Como norma general, el descimbrado de los elementos estructurales que han de soportar cargas a partir del mismo, se llevará a cabo cuando el último hormigón vertido en el elemento alcance una resistencia igual a la resistencia característica que se le exige, determinada mediante rotura de probetas, como se indica en el epígrafe del control de calidad en las obras de hormigón armado de este Pliego.

De no emplearse procedimiento de curado acelerado, el plazo mínimo en las condiciones anteriores será de siete días, pero si el hormigón se ha fabricado en tiempo frío con temperaturas inferiores a cinco grados (5º), deberá alargarse, este plazo a juicio del Ingeniero de Construcción.

En los elementos postesados, el descimbrado se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en los planos correspondientes, en que se vincula el momento de descimbrado a la terminación del tesado de la fase correspondiente.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Las cimbras se abonarán por metros cúbicos (m³) de volumen aparente, que se obtienen de multiplicar la superficie que resulta de proyectar verticalmente los elementos sustentados, sobre un plano horizontal, por la altura media de la cimbra.

El precio incluye construcción, montaje, descimbrado, así como los andamiajes, apuntalamiento y demás medios auxiliares y en general todo lo necesario para la completa ejecución de esta unidad.

- ◆ **CARROS DE AVANCE EN VOLADIZO**

- **DEFINICIÓN**

Son los elementos auxiliares para la construcción de dovelas in situ de los tramos a ejecutar por voladizos sucesivos del Viaducto de Teror.

Se considera necesaria la utilización de dos parejas de carros para la ejecución de los tramos principales del viaducto.

Cada carro tendrá una capacidad mínima de 300T. por dovela y una longitud mínima de 5.50 m.

- **CONDICIONES BÁSICAS A SATISFACER POR LA ESTRUCTURA DE LOS CARROS**

Resistencia adecuada en todos sus elementos.

Rigidez de la estructura tal, que bajo la carga máxima de hormigón, el extremo frontal del carro no baje más de 10 milímetros en relación con el extremo trasero.

Aportación de detalles estudiados y resueltos para apoyo y anclaje al voladizo ya construido, con especial cuidado en lo que se refiere a los orificios verticales a dejar en cada dovela para el paso de barras de anclaje de tal carro y comprobación de que no interfieran con los tendones de pretensado, ni creen esfuerzos locales de importancia en la sección de hormigón.

Dispositivos de avance del carro que garanticen su seguridad durante el movimiento.

Dispositivos de nivelación de precisión del extremo frontal del carro.

Pasarelas de servicio que permitan acceder con total seguridad a la cara frontal de la dovela en ejecución y tanto al nivel del forjado superior, como al nivel de la tabla inferior.

Posibilidad de que, llegado al centro de cada vano, un carro pueda transformarse en estructura biapoyada de modo que transmita tanto su propio peso, como el del hormigón de la dovela de clave por igual a los extremos de ambos voladizos.

Cada carro sustentará un encofrado de tipo industrial terminado en madera machihembrada o lámina de goma texturizada, de modo que la superficie del hormigón resultante ofrezca textura de madera natural, con tablas de ancho constante. Queda prohibida, para las superficies vistas, la utilización de encofrado, tanto de chapa de acero, como de madera contrachapada.

El encofrado interno podrá realizarse con chapa de acero o madera contrachapada. Deberá incluir los detalles precisos para la ejecución de los diafragmas internos que algunas dovelas incorporan en su zona trasera y que deben llenarse simultáneamente con el resto de elementos de la dovela, propiamente dicha, así como para el ajuste de sus formas y el avance desde la posición de una dovela a la siguiente.

Solución adecuada del detalle de empalme del encofrado del carro con el hormigón de la dovela anterior. Se garantizará mediante un sistema de ajuste y apriete la impermeabilidad de ese enlace, de modo que no se produzcan pérdidas de mortero, ni ensuciamiento de la zona de voladizo, ya ejecutada.

Todo lo cual, será justificado por el Contratista al Director de la Obra mediante Memoria, Planos y Nota de cálculo oportunos.

El peso total de un carro de avance, incluyendo tanto la estructura metálica, como los encofrados y cualquier dispositivo auxiliar de que esté equipado, se ha estimado en el proyecto con un valor no superior a 80 MPa, cifra que por esta razón no debe ser superada.

- **TOLERANCIAS RELATIVAS A LOS CARROS DE AVANCE**

Se refieren, tanto al control dimensional de los encofrados, como al de las flechas verticales que cada voladizo experimenta durante su construcción.

Respecto al primero, la máxima tolerancia en espesores de almas o de tablas de la sección de hormigón, será de +3 milímetros (en exceso de las dimensiones teóricas) o -5 milímetros (en defecto).

Errores o deformaciones superiores obligarán a corregir o a rigidizar la estructura de los encofrados

- **MEDICIÓN Y ABONO**

La utilización de carros de avance con todos sus dispositivos auxiliares, así como sus operaciones de montaje, avance y desmontaje, junto con sus propios encofrados, quedan incluidas dentro de la partida alzada incluida en el presupuesto del proyecto. Precio en el que también quedan incluidos los costos de materiales, medios auxiliares, montaje y desmontaje de las estructuras auxiliares de estabilidad o de rigidización provisional.

- ◆ **IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLERO DE VIADUCTOS**

- **DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

El sistema que aquí se define es de aplicación a los puentes, viaductos y estructuras de paso inferior sobre cuyo tablero apoye directamente el balasto de las vías del ferrocarril. En dichas estructuras el sistema consistirá en una membrana de betún elastómero termosoldable, armada con geotextil y adherida al tablero, sobre la cual se colocará una protección siguiendo el sistema definido en los planos del proyecto y cumpliendo las condiciones que se fijan en el presente artículo.

Los sistemas de impermeabilización y protección a disponer entre el tablero de hormigón y la capa de balasto se definen como sigue:

Sistema I: Impermeabilización

Imprimación bituminosa del tablero

Membrana termosoldable de betún elastómero (espesor de 4 mm y 6 kg/m²) armada con geotextil de 200 g/m² y autoprottegida en superficie por una capa de gránulos minerales de naturaleza silícea.

Sistema II: Protección

Mezcla de aglomerado asfáltico de 30 mm de espesor (granulometría D-20, 20 árido silíceo de machaqueo y filler calizo)

En cuanto a la zona del tablero no cubierta por el balasto, la impermeabilización (Sistema III) estará formada por una sola membrana adherida al tablero, análoga a las descritas dotadas de capa de autoprotección. Junto al murete guardabalasto y a la acera, dicha membrana se elevará, adherida a la cara vertical de hormigón, según detalle en los planos.

En cualquiera de los sistemas descritos, las membranas termosoldables de impermeabilización deben resistir: a) las deformaciones del tablero de hormigón (resistencia a la tracción y alargamiento de rotura); b) el arranque por defecto de adherencia al tablero de hormigón (resistencia al arranque); c) el punzonamiento causado por la presión de áridos minerales angulosos y d) el envejecimiento por acción de los agentes atmosféricos.

Con estos fines, las muestras de membrana sometidas a ensayo deberán cumplir los siguientes valores mínimos:

- *Resistencia a la tracción:* > 15 daN/cm y Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20°C y 100 mm/min)
- *Resistencia al arranque:* > 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)
- *Resistencia al punzonamiento estático:* > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24 h) *Resistencia al envejecimiento:* tras inmersión durante 30 días a 50°C, a) mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y b) sometida la muestra a plegado a -10°C no se observa fisuración.

• **EJECUCIÓN**

La superficie del tablero, cuya edad será siempre superior a 28 días, no debe presentar cavidades ni elementos salientes que puedan dañar la membrana de impermeabilización. La textura superficial será tal que en el ensayo del círculo de arena, la altura resulte inferior a 1,5 mm. Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Una vez obtenida la uniformidad y limpieza del soporte, totalmente seco, y previa aprobación de su estado por la D.O., se procederá a la aplicación de un riego de imprimación con emulsión bituminosa recomendada por el fabricante de la membrana, con una dotación de 300 g/m².

A continuación, se colocará, entre los muretes de guardabalasto, la membrana principal de impermeabilización, de base bituminosa mejorada con elastómero y armada con geotextil, cuya adherencia al soporte de hormigón debe ser perfecta a través del riego de imprimación.

Sobre la membrana principal de impermeabilización debe extenderse el aglomerado asfáltico con medios manuales, a temperatura aproximada de 130°C y un espesor, después de compactado con rodillo, de 30 mm.

En el Sistema III, entre murete guardabalasto y canaleta, sobre la membrana principal de impermeabilización, recubierta de gránulos minerales, no se colocará ninguna protección adicional.

La circulación de maquinaria y vehículos de obra sobre las membranas en cualquiera de los sistemas, antes de estar cubiertos por una de las protecciones mencionadas o por el propio balasto, estará totalmente prohibida.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m² de impermeabilización del Sistema I sobre tableros de puentes de ferrocarril, realmente colocada.

m² de impermeabilización del Sistema III sobre tableros de puentes de ferrocarril, realmente colocada.

Los precios incluyen la parte proporcional de preparación del soporte, la imprimación, solapes, pérdidas, ensayos y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra tanto de las membranas termosoldables descritas como de las capas de protección.

- ◆ **SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES**

- **DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

Se define como sumidero a la boca de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que sirve para viajar el agua de lluvia de los tableros de las obras de fábrica, y que se dispone de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los desagües de tableros de estructuras y los dispuestos en sus estribos tendrán la tendrán la forma, dimensiones y características definidas en los Planos.

- **CONDICIONES DEL PRECIO DE EJECUCIÓN**

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

ud de sumidero en tablero de puentes, realmente ejecutado según indicaciones de los planos del Proyecto.

El precio incluye el suministro de todos los materiales necesarios, y su colocación según Planos, hasta la total terminación de la Unidad de Obra.

- ◆ **BARANDILLAS DE ACERO**

- **DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

Barandillas unidas mediante soldadura, a las placas de anclaje sobre tableros de viaductos, paso superior y obra de drenaje.

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

Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla.

Suministro de la barandilla.

Suministro de la placa de anclaje, en su caso.

Ejecución de los dados de anclaje.

Montaje y colocación de la barandilla.

Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.

Pintura de la barandilla.

La barandilla tipo, que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

- **EJECUCIÓN**

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por tres (2 x 3) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de las Obras, con doble capa de pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m de barandilla colocada según Planos.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

- ◆ **ANCLAJES PARA LOS POSTES DE CATENARIAS**

- **DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

Elementos metálicos que quedan anclados al tablero de la estructura, con el fin de que en su momento se sujeten a ellos los postes de sustentación de la catenaria.

La posición exacta de la unidad de anclaje sobre el tablero de la estructura se fijará por la D.O. Dicha unidad comprende los siguientes elementos:

Cuatro pernos tipo GEWI Æ 25 galvanizados, unidos a la armadura del tablero

Tres tuercas galvanizadas en cada perno

Una pletina para fijación de distancias de dimensiones 700 x 400 x 10 mm.

Cuatro protecciones de los pernos, formadas por caperuzas de PVC previamente rellenas con grasa de silicona

- **EJECUCIÓN**

Se cuidará especialmente el replanteo de los pernos de anclaje. Estos quedarán embebidos en el tablero, sobresaliendo 35 cm por debajo del nivel del plano medio de rodadura a la espera de la colocación de la placa de anclaje. La nivelación de la pletina se realizará con la precisión necesaria para que no se necesite utilizar

mortero de nivelación en la colocación del poste posteriormente. Cada perno quedará protegido por un tubo de PVC relleno de grasa de silicona.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

ud. de anclaje para poste de catenaria, realmente ejecutado según Planos e instrucciones de la D.O. El precio incluye los materiales y su colocación sobre el tablero del puente.

- ◆ **APARATOS DE APOYO TIPO “POT”**

- **DEFINICIÓN**

Los apoyos de neopreno confinado-teflón tipo “POT” son dispositivos de apoyo en estructuras, análogos a los de neopreno zunchado, pero en ellos la capacidad de desplazamiento horizontal está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón. Una placa de acero, dispuesta en la estructura, desliza en su contacto; con el teflón a través de una chapa de acero inoxidable. La capacidad de rotación se consigue mediante la plastificación dentro de un recinto de confinamiento de una pastilla de neopreno.

Los apoyos están caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

Podrán a tal fin emplearse apoyos de los tipos señalados en los planos o cualesquiera otros que cumplan las condiciones señaladas y no presenten contraindicaciones por dimensiones o cualquier otra característica opuesta a lo expresado en los planos contando en todo caso con el visto bueno de la Dirección de Obra.

- **EJECUCIÓN**

El material elastomérico y los zunchos de acero deberán cumplir las mismas condiciones establecidas en el Artículo relativo a los Apoyos de neopreno zunchado.

La chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegido contra la corrosión, mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.

El teflón será puro y sin adición de productos regenerados. Deberá ser sintetizado libremente y enfriado sin presión. La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.

El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de rozamiento máximo del 3 % para una tensión media vertical de 100 Kp/cm².

En los apoyos de mayor tamaño se podrá sustituir la lámina completa de teflón por una serie de bandas alojadas en cavidades talladas en la cara superior de la chapa intermedia. El área en planta de dichas cavidades y, por lo tanto, de la superficie de teflón, estará comprendida entre el diez (10) y el treinta (30) por ciento del total del área de contacto. La profundidad de las cavidades no excederá de la mitad del espesor de la lámina de teflón.

Los lubricantes y adhesivos que se empleen mantendrán sus propiedades frente a la acción de los agentes atmosféricos y biológicos y dentro del intervalo de temperaturas a que pueda estar sometida la estructura.

Los apoyos llegarán a la obra en dos piezas. Por una parte, la cazoleta de confinamiento (POT) con su pastilla de neopreno y la placa intermedia con el pistón. Por otra parte, la placa superior de deslizamiento. Ambos elementos llevan anclajes que quedarán embebidos en el hormigón de pilas o estribos en el primer caso y de tablero, en el segundo. La pieza inferior se colocará en obra antes del hormigonado de los anclajes perfectamente nivelada. Antes del hormigonado del tablero, se colocará la placa superior en la posición relativa indicada en los planos respecto a la placa inferior. El diseño de los anclajes, tanto superiores como inferiores, debe permitir la sustitución de los apoyos en caso necesario.

- **CONTROL DE CALIDAD**

El aparato de apoyo y la chapa de acero inoxidable de deslizamiento tendrán las dimensiones que se indican en Planos.

El fabricante deberá presentar certificado de haber efectuado en un Laboratorio Oficial un ensayo de resistencia de un apoyo completo de tipología similar a los que se utilizarán en obra. En dicho ensayo se habrá sometido al apoyo a la actuación del efecto de un mínimo de 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas de ensayo oscilarán entre 0,5 y 1,5 veces la carga nominal del apoyo, indicada por el fabricante.

El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología de este ensayo no se fija limitación en la fecha de ejecución, siendo suficiente el haberlo efectuado con resultados satisfactorios una vez.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT libre para una carga vertical de 6000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación.

Ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT unidireccional para una carga vertical de 6000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación.

Ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT unidireccional para una carga vertical de 15000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación.

Ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT libre para una carga vertical de 15000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación.

Los precios incluyen:

- El suministro de los materiales y su colocación.
- Cualquier operación o material complementario que resulte necesario para la correcta colocación y terminación de los apoyos.

◆ PRUEBAS DE CARGA EN PUENTES DE FERROCARRIL

• DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como prueba de carga en puentes y viaductos de ferrocarril al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

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

- Inspección previa de todos los elementos de la estructura.
- Marcado de posiciones de los camiones.
- Colocación y nivelación de flexómetros.
- Ejecución de las fases de carga y medición de flechas.
- Informe de resultados.
- Se realizarán dos pruebas de carga mediante camiones:
 - Prueba estática.
 - Prueba dinámica.

No es objeto del presente proyecto la prueba de carga definitiva del viaducto, utilizando material ferroviario, una vez colocado el balasto y las instalaciones de vía.

Se realizará una prueba de carga inicial provisional estática sobre la estructura terminada, antes de proceder a la colocación del balasto.

La prueba de carga estática se controlará con ordenador y sistemas de medición de alta precisión. También se realizará una prueba de carga dinámica utilizándose acelerómetros de 50 Hz y analizadores de espectro. Se obtendrán frecuencias y períodos propios, así como el coeficiente de amortiguamiento de la estructura.

Para la prueba de carga dinámica se utilizarán instrumentos de medición que permitan lecturas de 100 medidas/segundo.

- **EJECUCIÓN**

Contratista presentará a la D.O. el proyecto correspondiente para la realización de la prueba de carga.

El tren de cargas estará compuesto por un conjunto de camiones con el peso y posición indicados en el proyecto de prueba de carga.

En el Anejo de Estructuras se aconseja un tren de cargas compuesto por camiones de 36 t. Se ajustarán las dimensiones y pesos de los camiones a la disponibilidad, previa autorización de la D.O.

Será de aplicación todo lo indicado en el Artículo para Pruebas de carga en pasos superiores en cuanto a Mediciones mínimas a realizar y Preparación de la prueba estática.

Desarrollo y prueba de carga estática:

Antes de comenzar la prueba de carga:

- Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas del tren de cargas.
- Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
- Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexómetros y demás aparatos de medida, controlados por ordenador.
- Se harán nivelaciones, observación y medición de fisuras previstas anteriormente.
- Medición de flechas en el tablero descargado.

Durante la realización de la prueba de carga:

- Se colocará primero una línea de camiones (2x3) en su posición exacta. Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tengan valor para deducir el comportamiento de la estructura. Una vez colocado una línea de camiones (2x3), se harán las medidas previstas. Se continuará cargando el tablero con la segunda línea de camiones (2x3).
- Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
- Se anotarán siempre los datos siguientes:

Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.

Lista de los camiones utilizados, con sus pesos por ejes.

Posiciones del tren de cargas en cada caso de carga.

Resultados de cada medición de cada aparato.

Comprobación de flechas calculadas y medidas.

Datos que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.

Comienzo y progresión de fisuras.

Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc).

Una vez terminada la prueba se hará un informe, que constará como mínimo de:

- Croquis de situación de los camiones, indicando posiciones y cargas por eje.
- Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
- Croquis de situación de puntos de referencias fijos.
- Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
- Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
- Diagrama de flechas reales (tanto longitudinalmente como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
- Diagrama de los descensos de los apoyos.
- Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
- Registros de fisuras.
- Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
- Conclusiones.

En las conclusiones figurarán expresamente la aceptación o no de la obra ensayada a reserva de las exigencias de la prueba de carga definitiva con material ferroviario.

Desarrollo y prueba de carga dinámica:

El Contratista deberá presentar asimismo el proyecto correspondiente, en el cual se deben incluir como mínimo las siguientes fases de paso de un tren de camiones sobre la estructura, y medidas correspondientes a realizar:

Un primer paso, a 5 km/hora, para el calibrado inicial de los sistemas de medida, que permita el contraste de resultados en las fases siguientes:

Un segundo paso a 20 km/hora.

Un tercer paso a 40 km/hora

A la terminación de la prueba, el Contratista entregará a la D.O el preceptivo Informe de conclusiones.

• MEDICIÓN Y ABONO

ud de prueba de carga realizada, por viaducto de ferrocarril efectivamente probado (Longitud de viaducto entre 100 y 200 metros).

ud de prueba de carga realizada, por viaducto de ferrocarril efectivamente probado (Longitud de viaducto entre 600 y 900 metros).

ud de prueba de carga realizada, por viaducto de ferrocarril efectivamente probado (Longitud de viaducto entre 30 y 50 metros).

ud de prueba de carga realizada, por viaducto de ferrocarril efectivamente probado (Longitud de viaducto entre 50 y 100 metros).

En todos los casos, el precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano de ensayos y amortización de flexómetros y otros aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista, en todo caso, tres meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por la D.O. En caso de no merecer aprobación, el adjudicatario lo modificará cuantas veces sean necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Director de la Obra.

El proyecto contendrá como mínimo, los cálculos de aquellos valores a medir que se indican en este artículo.

◆ IMPOSTAS DE HORMIGÓN

• DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a las piezas prefabricadas de hormigón que se colocan en el extremo lateral de los tableros de puentes y estructuras, y a las cuales se unen los montantes de las barandillas.

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

- Replanteo previo
- Colocación de los anclajes antes del hormigonado del tablero
- Colocación de las piezas sobre el tablero y realización de los anclajes definitivos y su protección
- Rejuntado de piezas si es necesario
- Retirada de elementos auxiliares, apuntalamientos

Las impostas se realizarán con hormigón HA-30, según la forma y dimensiones reflejadas en Planos, y las armaduras serán de acero B-500S.

Las piezas tendrán los taladros definidos en los Planos para su propio anclaje al tablero, así como las placas de anclajes de los postes de la barandilla.

• EJECUCIÓN

Se comprobará sobre la imposta colocada y antes de la realización de los anclajes definitivos que las aristas y elementos rectos no presentan curvaturas ni flechas superiores a un (1,0) cm medido con regla de cuatro (4 m). Las superficies no presentarán coqueras ni rebabas de lechada, debiendo tener el mismo tono que los elementos de la estructura hormigonados "in situ". Se rechazarán aquellas piezas sobre las que se aprecien fisuras o fracturas y las que no encajen correctamente con las piezas contiguas.

Cualquier daño que pueda producirse como consecuencia de la realización de las obras posteriores en la estructura, será reparado a su costa por el Contratista.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

m de imposta.

La medición corresponderá a lo reflejado en Planos, salvo modificaciones aprobadas por el Director de Obra.

El precio incluye materiales, fabricación, suministro, transporte, su colocación, nivelación y los suplementos de armadura que puedan ser necesarios, así como el hormigón de reglaje.

INSTALACIONES FERROVIARIAS

◆ CANALETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA CABLES

• DEFINICIÓN

La canaleta para el tendido de cables a lo largo del trazado está constituida por elementos prefabricados de hormigón, situados paralelamente a las vías y provistos de tapa, quedando esta última enrasada a la cota superior del subbalasto.

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

Excavación, carga y transporte al vertedero de los materiales sobrantes.

Preparación de la superficie de asiento

Fabricación y colocación de la canaleta sobre material drenante

Relleno de la sobreexcavación con mortero de cemento

Colocación de la tapa de hormigón

• CONDICIONES GENERALES

El hormigón para fabricación de la canaleta y tapa será del tipo HA-35 y se fabricará con áridos silíceos de 4-12 mm y arena caliza 0-4 mm y cemento de alta resistencia inicial. Se utilizarán en la fabricación moldes metálicos y se aplicará sobre el hormigón fresco el curado al vapor, hasta la extracción de los moldes, tomando las debidas precauciones (tipo de cemento, control del gradiente de temperatura, etc) para que no se produzcan alteraciones superficiales.

Cada elemento de canaleta tendrá una longitud de 980 mm., con machihembrados de 20 mm. en los dos cantos, quedando finalmente al acoplarse entre sí, a una medida modular de 1000 mm. Las tapas se fabricarán en elementos de 500 mm. para facilitar su manejo y estarán provistas de armadura, a fin de soportar los esfuerzos de flexión e impacto en su colocación y manipulación. La rotura de las tapas a flexión bajo carga puntual centrada se producirá para carga no inferior a 10 kN. La rotura a flexión de los elementos de canaleta, apoyada sobre un lateral, bajo carga puntual centrada sobre el borde del otro lateral de la misma, se producirá para carga no inferior a 17 kN.

Tanto la canaleta como su tapa presentarán un perfecto acabado en cuanto a su textura, ausencia de coquera, rebabas, etc. y respetando en sus medidas de encaje una tolerancia de 3 mm en más o en menos. El diseño de la tapa permitirá una fácil apertura y cierre, una vez transcurrida la fase de montaje. Sobre los elementos de canaleta y tapa figurarán de forma legible: la identificación del fabricante, el logotipo del ADIF con sus siglas y la fecha de fabricación.

Sometidas tanto la canaleta como la tapa al ensayo de absorción de agua, el valor de la porosidad será menor o igual al 15%, con un coeficiente de absorción inferior al 6.5%.

El ensayo se realizará sobre muestras de 10 cm de longitud de las mismas, tomadas una en cada extremo y otra en la parte central de cada elemento.

- **CONDICIONES DEL PRECIO DE EJECUCIÓN**

La excavación, en todo el espesor del subbalasto, se realizará a partir de la capa de subbalasto terminado, creando previamente una hendidura longitudinal suficiente en ambos laterales de la misma, de forma que no se produzcan derrumbes ni sobreexcavaciones. A este mismo fin, deberá utilizarse para la excavación una máquina de cangilones rotatorios, adaptados al ancho de zanja de 40 cm. Tanto la carga como el transporte del material excavado sobre la capa del subbalasto, se efectuarán con medios mecánicos suficientemente ligeros para que no puedan dañar el acabado y compactación de dicha capa. Se realizará un tramo de prueba de longitud mínima 100 metros a fin de comprobar que se cumplen estas condiciones antes de continuar con el tendido de la canaleta.

Las profundidades y dimensiones de la excavación serán las indicadas en los planos, y el destino del material de subbalasto excavado será fijado por la Dirección de Obra. Las holguras laterales que se produzcan se rellenarán con mortero de cemento o bien restituyendo el exceso de subbalasto excavado, en las mismas condiciones de acabado y compactación originales.

En el fondo de la excavación no habrá material suelto o flojo, ni trozos sueltos o desintegrados, y se regularizará con material drenante hasta la cota de asiento de la canaleta.

La canaleta terminada quedará en la rasante del subbalasto, en la forma prevista en los planos, una vez colocada la tapa.

El Contratista vendrá obligado a mantener el interior de la canaleta limpio de arrastres y de agua hasta la recepción de las obras. En los puntos bajos de la canaleta se colocará un tubo de 80 mm de diámetro para desagüe de las filtraciones a la cuneta o al talud. Los tramos de canaleta instalados quedarán simultáneamente cubiertos con las tapas.

- **UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

m de canaleta prefabricada para cables.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según planos.

El precio incluye el suministro a pie de obra de canaleta y tapa, excavación de la zanja, capa de asiento de material filtrante, relleno de mortero de las holguras con las paredes de la zanja, la retirada del material sobrante así como todas las operaciones para su colocación y total acabado.

INTEGRACIÓN AMBIENTAL

◆ SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL

• DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

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

• CONDICIONES GENERALES

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 de la unidad de excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, de los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

• EJECUCIÓN

La tierra vegetal, previa a su extendido, se acopiará en lugares llanos o con ligera pendiente y bien drenados. En montones que no superen los 1,5 m de altura.

Rodeando las zonas de acopio se realizará una acequia de 30 cm x 30 cm con desagüe al exterior del acopio, con el fin de evitar los encharcamientos y las acudidas de agua.

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 25 cm y hasta 50 cm.

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.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

El abono de esta partida se realizará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos, con un espesor medio de 40 cm.

- ◆ **SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS**

- **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 hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

- **CONDICIONES GENERALES**

Semillas

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 de cuenta del Contratista.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Fijador

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en solución acuosa se hincha hasta alcanzar 40 a 50 veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

Fertilizante

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación 15-15-15, de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al 15 % de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

Mulch o acolchado

Se trata de un material orgánico procedente al 100% de fibra de madera sana y virgen biodegradable lentamente y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

- **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

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.

SIEMBRA

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.

Localización y distribución

La siembra se llevará a cabo en todas las superficies llanas que se tengan que revegetar. De este modo, se llevará a cabo en la meseta de los vertederos, en los caminos de obra y en el área de influencia de viaductos, en los porcentajes y forma establecidos en el documento de planos.

Se han confeccionado las mezclas adaptadas agroclimatológicamente a la zona de utilización. Así se propone las siguientes composiciones, según el tipo de superficie a revegetar, en la que los porcentajes están referidos a peso:

Tipo de siembra

Se aplicará la siguiente mezcla de semillas compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona:

20% *Agropyrum cristatum*

20% *Festuca rubra*

35% *Lolium rigidum*

10% *Poa trivialis*

7% *Melilotus officinalis*

8% *Medicago lupulina*

La cantidad total a emplear será 20 gr/m². Durante el proceso de siembra se incorporarán 150 gr/m² de abono org.veg.(70% Mat.Org).

El abonado necesitará ser enterrado para fijarse a las partículas de arcilla del terreno y así poder ser asimilado por las plantas. Es por esto por lo que dicho abonado se realizará con anterioridad al pase de grada, ya que, al mismo tiempo de mullir el terreno, enterrará el abono.

Tras las labores previas se procederá a la siembra manual o mecanizada, a voleo de las especies mencionadas anteriormente, procediéndose en una última operación al tapado de las mismas con un rastrillado y extendido superficial de tierra.

En ningún caso quedarán enterradas a una profundidad superior al doble de su longitud mayor.

Para facilitar la distribución de semillas, éstas pueden mezclarse con arena o tierra muy finas en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Época de siembra

Se sembrará en los meses de marzo-junio y septiembre-noviembre en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

El momento de siembra se ajustará a lo recogido en el cronograma de actuaciones y a lo dispuesto por el Director Facultativo.

Control de calidad

El control de calidad de germinación se hará a los treinta días de haberse realizado la siembra.

Este control de calidad se hará en una parcela de 25 m² cada 5.000 m² o fracción de superficie sembrada.

Durante el período de garantía se efectuarán dos controles anuales. Uno, dentro del período, de reposo vegetativo; y otro, dentro del período de crecimiento.

En ninguno de estos controles se admitirán pérdidas de superficie cubierta que superen el 20% de la superficie sembrada, contando el período de garantía, para la unidad de actuación o superficie afectada, a partir de la reposición de estas pérdidas.

Además de la pérdida de superficie sembrada, los controles determinan los siguientes parámetros:

- Tasa de germinación
- Crecimiento
- Composición específica
- Presencia de enfermedades
- Aparición de especies invasoras no sembradas
- Los controles se realizarán siempre sobre la misma parcela.

Estas parcelas no se dispondrán sobre la misma área, sino que se repartirán entre todas las unidades de actuación definidas anteriormente.

HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 min.

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 metros, y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

A criterio de la D.O. se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los 6 meses de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra

circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosebradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al 3% y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a 3 m². El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

Tipo de hidrosiembra

Los elementos que formarán parte de la hidrosiembra serán:

Mezcla de semillas compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona, donde se aplicarán 35 gr/m² de la composición siguiente, en la que los porcentajes están referidos a peso.

Agropyron cristatum 10 %

Agropyron desertorum 20 %

Lolium rigidum 5 %

Lolium multiflorum 15 %

Festuca arundinacea 10 %

Melilotus officinalis 10 %

Onobrychis viciifolia 10 %

Trifolium alexandrinum 5 %

Medicago rugosa 5 %

Medicago sativa 10 %

Mulch (fibra corta): 150 gr/m²

Estabilizador o acondicionador de suelos: 20 gr/m²

Solución de ácidos húmicos: 10 gr/m²

Abono ternario: 150 gr//m² N:P:K-50:50:50

Agua: 3 l/m² (dosis suficiente para efectuar la mezcla)

A los componentes anteriores se añadirá un 1% en peso de repelente que evite que las semillas empleadas sean comidas por pájaros.

Época de hidrosiembra

La hidrosiembra se realizará en el mismo período que el indicado para la siembra.

Esta operación será previa a la plantación, dejando transcurrir al menos treinta (30) días entre ambas. La época para llevar a cabo esta operación se ajustará a lo reflejado en el Plan de Obra.

Control de calidad

El control de calidad de germinación se hará a los treinta días de haberse realizado la hidrosiembra.

Este control de calidad se hará en una parcela de 25 m² cada 10.000 m² o fracción de superficie sembrada para hidrosiembras y cada 5.000 m² o fracción.

Durante el período de garantía se efectuarán dos controles anuales. Uno, dentro del período de reposo vegetativo; y otro, dentro del período de crecimiento. En ningún caso se admitirán pérdidas de superficie cubierta que superen el 20% de la superficie hidrosembada, contando el período de garantía, para la unidad de actuación o superficie afectada, a partir de la reposición de estas pérdidas.

Los controles se realizarán siempre sobre la misma parcela.

RIEGOS DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS

Las superficies sembradas/hidrosembadas deber ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

En el momento de ejecutar las siembras e hidrosiembras de los terrenos a revegetar, la dosis mínima de riego a aplicar será de 5 l/m².

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende solo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra o hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Ud. (m²) de superficie tratada con siembra.

Ud. (m²) de superficie tratada con hidrosiembra.

Los tratamientos y acondicionamientos, ya sean siembras o hidrosiembras, se medirán y abonarán por superficies realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios. El resembrado de la superficie de zonas de fallo de la siembra o hidrosiembra, por encima de los límites marcados.

◆ **SUMINISTRO DE PLANTA DE OBRA**

• **DEFINICIÓN**

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

Especificidad del material vegetal

Sanidad vegetal

Dimensionado del material vegetal

• **ESPECIFICIDAD DEL MATERIAL VEGETAL**

○ **DEFINICIÓN**

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

○ **CONTROL DE CALIDAD**

○ **RECEPCIÓN**

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

○ **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

• **SANIDAD VEGETAL**

○ **DEFINICIÓN**

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

○ **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

○ **DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE**

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero y de acuerdo a la legislación específica de la Comunidad Canaria.

○ **SINTOMATOLOGÍA**

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: pudrimientos, malformaciones, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, se adoptarán las medidas oportunas para su diagnóstico.

○ **ESPECIES OBJETO DE RECEGETACIÓN**

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La dirección de obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los avisos fitosanitarios emitidos por organismos oficiales en condiciones climáticas singulares.

● **DIMENSIONADO DEL MATERIAL VEGETAL**

○ **DEFINICIÓN**

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

○ **CONDICIONES DE RECEPCIÓN**

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y, en cualquier caso, pasará el último año de producción en contenedor.

○ **PLANTA EN CONTENEDOR**

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra no excederá las 48 horas.

○ **DOCUMENTACIÓN ADJUNTA AL SUMINISTRO**

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

● **CONTROL DE CALIDAD**

○ **CONTROL DE CALIDAD A LA RECEPCIÓN**

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección de Obra) así como las condiciones de recepción. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

○ **CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

● **EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES**

○ **DEFINICIÓN**

Se entiende por ejecución de las plantaciones 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.

○ **CONDICIONES GENERALES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **PLANTA EN CONTENEDOR**

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 originaria 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 Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, indicará el período de plantación.

○ **ÁREA DE MANTENIMIENTO EN PLANTAS**

Toda planta -ya sea en raíz desnuda, cepellón o contenedor- de la que, en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas deberá ser depositada en zona adecuada destinada a su mantenimiento.

Se asegurará que se suministre suficiente agua para el correcto mantenimiento de las plantaciones.

Los lotes de procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el epígrafe de Ejecución de Plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta, quedando a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien procedan del área de mantenimiento en Obra, bien si a su recepción en obra se estimarán unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

● **CONTROL DE CALIDAD**

○ **MUESTREO**

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota
- Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

○ **CRITERIOS DE ADAPTACIÓN Y RECHAZO**

Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

La Dirección de Obra, en función del grado de cumplimiento de dichas condiciones, decidirá la aceptación o el rechazo del lote en origen.

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente epígrafe.

En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en el presente epígrafe, quedará a criterio de la Dirección de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la plantación bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

◆ **ELEMENTOS VEGETALES, ARBÓREOS Y ARBUSTIVOS**

● **PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN**

Aun cuando se haya previsto un sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio alrededor del quince por ciento (15%).

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican.

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación de origen.

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el Sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. En caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, es conveniente efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical, en sentido contrario al de la dirección del viento.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca que vayan a ser plantadas a raíz desnuda, o que dispongan de un cepellón desproporcionado en relación a la zona aérea, pero las de hoja persistentes, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección facultativa.

- **NORMAS GENERALES DE PLANTACIÓN**

- A) *DIMENSIONADO DE LOS HOYOS DE PLANTACIÓN*

El dimensionado general para el hoyo destinado a las plantaciones de arbolado y arbustos es el siguiente:

- 1,00 x 1,00 x 1,00 m. - para arbolado con cepellón escayolado.
- 0,80 x 0,80 x 0,80 m. - para arbolado en contenedor o a raíz desnuda.
- 0,50 x 0,50 x 0,50 m. - para arbustaje en general.
- 0,20 x 0,20 x 0,20 m. - para vivaces, aromáticas y tapizantes.

Se deberá abrir el hoyo con la suficiente antelación sobre la plantación para favorecer la meteorización de las tierras.

- B) *PLANTACIÓN PROPIAMENTE DICHA*

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, sólo en los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, (a la que debe añadirse una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la

emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo. En todo caso, el contenedor plástico se retirará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

C) MOMENTO DE LA PLANTACIÓN

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha de emitir ya raíces nuevas y estará en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse hacerlo en época de heladas.

- **OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN**

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo.

Debe vigilarse la verticalidad del arbolado después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad proteger de las heladas al sistema radicular y contribuir a mantener la verticalidad.

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición, y de impedir la infección de las mismas.

Se efectuará un alcorque a cada elemento aislado, o zanjas en alineaciones o setos, con el fin de retener la mayor cantidad de agua posible en las proximidades del sistema radicular de la planta.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Esta partida se medirá y abonará por unidad (ud) de ejemplar de cada especie, con las características y forma de ejecución que se definen en Proyecto.

El precio incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra así como la excavación, transporte desde el vivero de obra hasta el lugar definitivo de plantación, colocación de la planta, rotura del cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco, enmiendas indicadas y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

- ◆ **DESCOMPACTACIÓN DEL TERRENO**

- **DEFINICIÓN**

Por descompactación del terreno se entiende aquella operación realizada mediante maquinaria especializada que tiene por objeto restituir los efectos negativos de la compactación del terreno e incrementar el grado de porosidad del mismo.

Los trabajos comprendidos en la descompactación serán:

- Retirada y transporte a vertedero autorizado, de restos procedentes de la ejecución de las obras, incluyendo la limpieza del espacio ocupado.
- A continuación, se efectuará un subsolado consistente en dar a la tierra una labor profunda, de cuarenta a sesenta centímetros, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

- **CONDICIONES GENERALES**

El contratista procederá a la retirada de todo tipo de material ajeno al entorno, una vez haya acabado la actividad específica en el mismo, procederá a su limpieza.

La retirada de los materiales se efectuará en lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística, y en el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. En el Diario de obra se hará constar la fecha de acopio de materiales y el lugar en el que se ha llevado a cabo el mismo.

El subsolado se realizará en las áreas que han sido compactadas por el paso de maquinaria, que corresponden a zonas llanas donde se va a efectuar la siembra, previa comprobación de que no ha habido volteo de horizontes en todas y cada una de las superficies subsoladas.

- **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Una vez finalizadas las actividades de obra, se procederá a efectuar la limpieza, retirada y transporte a vertedero autorizado de los restos a los que se ha hecho mención anteriormente.

A continuación, se subsolará el terreno.

La operación de subsolado se realizará entre 7-15 días anteriores a la siembra.

El subsolado se realizará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido y sobre suelo seco.

Este subsolador irá acompañado de un rulo de púas fijo a la estructura del apero para así conseguir una primera partición de los terrenos creados. Con esta labor no se conseguirá un lecho de siembra apropiado, por lo que se efectuará una segunda, consistente en un pase de grada a la que se acoplará una rastra de púas con lo que se conseguirá un terreno mullido y uniforme con características óptimas para la siembra.

La profundidad será de 40 cm.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Ud. (ha) de escarificado - subsolado de 40 cm de profundidad y arrastre de grada.

◆ **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

• **DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

Consistirá en la realización de los trabajos de control y vigilancia de obras destinadas a:

Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y las Prescripciones ambientales a considerar en los proyectos de construcción de la línea de alta velocidad.

Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.

Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Informar al ADIF sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del ADIF. Para ello, este organismo nombrará un Director Ambiental de Obra responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa de vigilancia ambiental (PVA), de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

La contrata, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, y de proporcionar al ADIF la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del programa de vigilancia ambiental.

La realización del seguimiento se basará en el empleo de los indicadores que se relacionan en el programa de vigilancia ambiental del proyecto para cada una de las actividades allí reseñadas, distinguiendo entre:

Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

- **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

La ejecución del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo mediante un proceso periódico de control que se plasmará en la elaboración de un informe mensual en el que se recoja el cumplimiento de las prescripciones ambientales incluidas en este pliego, así como las incidencias que pudieran haber surgido y resoluciones adoptadas.

Todos los informes a los que hace referencia este artículo serán elaborados por el contratista y presentados al director de obra para su aprobación, el cual podrá comprobar el contenido y los términos de dicho informe de por sí, o a través del director ambiental de obra del ADIF al que se ha hecho referencia anteriormente.

INFORMES A REALIZAR

El contenido de los informes a elaborar, en el marco del programa de vigilancia ambiental y considerando la D.I.A. será el siguiente:

Antes del inicio de las obras:

Escrito de la dirección ambiental de las obras:

Certificando que el proyecto de construcción cumple con la presente DIA, especialmente en lo referente a la adecuación ambiental del trazado, y en referencia a la delimitación y autorización de zonas de vertederos, préstamos, caminos de obra e instalaciones auxiliares; así como de las medidas preventivas correctoras y compensatorias. Se debería incluir en los informes antes del acta de recepción de la obra las medidas de programa de prevención y extinción de incendios y el programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.

Programa de vigilancia ambiental:

Para la fase de obras, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental:

Presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

Antes del acta de replanteo:

Informes antes del replanteo de obras:

Informe sobre la protección y conservación de los suelos y de la vegetación:

Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.

Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.

Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.

Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.

Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.

Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y con tenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.

Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EIA.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Este informe deberá ir firmado por Ingeniero de Montes o Agrónomo, de grado medio o superior.

Informe sobre las medidas de protección de los acuíferos:

Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.

Resultados de los análisis de las aguas realizados durante el seguimiento de las obras.

Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de protección de la fauna:

Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.

Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.

Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.

Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas:

Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.

En su caso, medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección:

Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia. Contendrá como mínimo:

Informes mensuales con el resultado del seguimiento y otras actuaciones arqueológicas en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.

El análisis y resultado de los mismos.

En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra:

Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

En paralelo al acta de comprobación del replanteo:

Informe

Dicho informe incluirá, al menos:

Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.

Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores

Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.

Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

Durante la fase de construcción:

Informes semestrales

Estos informes incluirán, al menos:

En caso de existir, partes de no conformidad ambiental

Medidas preventivas y correctoras, exigidas en la DIA, así como las nuevas medidas que se hubiesen aplicado, en su caso, durante la construcción.

Se deberá realizar, así mismo, un Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección, el cual se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia. Dicho informe contendrá, como mínimo:

Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.

El análisis y resultado de los mismos.

En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

Durante la fase de explotación:

Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la de Obra se emitirán los siguientes informes:

Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna:

Se realizará en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.

Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.

Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.

Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía.
Detección de puntos negros.

Seguimiento del número de choques de avifauna contra la catenaria.
Detección de puntos negros.

Seguimiento del estado de conservación del vallado. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.

Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EsIA y la realidad.

En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

Informe sobre el estado y eficacia de las obras de drenaje, puentes y viaductos

Se verificará:

En todos los casos la franja de afección al cauce se limita al ancho de la plataforma y no se han ubicado pilas en los cauces.

Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas:

Analizará los siguientes puntos:

Ejecución de las medidas correctoras.

Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.

En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la protección del patrimonio cultural

Analizará los siguientes puntos:

Realización de las labores de protección del patrimonio proyectadas y su ejecución según los criterios del Organismo competente.

En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión

Incluirá:

Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.

Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados.

En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informes especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.

Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

Accidentes ferroviarios en fase de explotación.

Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.

Cualquier episodio sísmico.

Erosión manifiesta de los taludes.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter complementario a lo establecido en los apartados anteriores, el Contratista de las obras, entregará al ADIF, antes del comienzo de las mismas, un manual de buenas prácticas ambientales. Este incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras, teniendo en cuenta lo recogido en el SGMA.

Entre otras determinaciones incluirá:

Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.

Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.

Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.

Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.

La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.

Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

- **MEDICIÓN Y ABONO**

Todas las actividades que conllevan la realización del plan de vigilancia ambiental, así como los diversos informes puntuales y periódicos, entre los que cabe resaltar:

- Informe previo al inicio de las obras
- Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo
- Informe semestral de seguimiento ambiental durante las obras
- Informe final antes del acta de recepción de las obras
- Informe anual, durante tres años, a partir del acta de recepción de las obras, serán a cargo del contratista.

Barcelona, octubre de 2020

Firma el autor del proyecto



Alejandro Ariza García