

# Remodelación de la estación de Infesta (Betanzos)

*Restructuring Infesta train station (Betanzos)*

Autor: Francisco Rivera Álvarez

Convocatoria: Junio 2021

Documento nº 3

Pliego de prescripciones técnicas



# Remodelación de la estación de Infesta

## Índice general

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº1. MEMORIA
    - o MEMORIA DESCRIPTIVA
    - o MEMORIA JUSTIFICATIVA
      - Anejo Nº1 Situación actual
      - Anejo Nº2 Reportaje fotográfico
      - Anejo Nº3 Predimensionamiento
      - Anejo Nº4 Estudio de alternativas
      - Anejo Nº5 Estudio geológico y geotécnico
      - Anejo Nº6 Sismicidad
      - Anejo Nº7 Movimiento de tierras
      - Anejo Nº8 Trazado
      - Anejo Nº9 Replanteo
      - Anejo Nº10 Servicios afectados y reposición de viales
      - Anejo Nº11 Hidrología y drenaje
      - Anejo Nº12 Estructuras
      - Anejo Nº13 Infraestructura y superestructura de vía
      - Anejo Nº14 Aparatos de vía
      - Anejo Nº15 Señalización
      - Anejo Nº16 Cartografía y topografía
      - Anejo Nº17 Firmes y pavimentos
      - Anejo Nº18 Estudio ambiental
      - Anejo Nº19 Gestión de residuos
      - Anejo Nº20 Justificación de precios
      - Anejo Nº21 Plan de obra
      - Anejo Nº22 Revisión de precios
      - Anejo Nº23 Clasificación del contratista
      - Anejo Nº24 Estudio de Seguridad y Salud
      - Anejo Nº25 Expropiaciones
      - Anejo Nº26 Presupuesto para la administración
- DOCUMENTO Nº2. PLANOS
  - 1. Situación
  - 2. Esquema de estaciones
  - 3. Replanteo
  - 4. Planta general
  - 5. Planta de detalle
  - 6. Longitudinales de ejes
  - 7. Secciones transversales
  - 8. Superestructura de vía
  - 9. Aparatos de vía
  - 10. Secciones tipo
  - 11. Drenaje
  - 12. Estructuras
  - 13. Señalización
- **DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
  - 1. Objeto del Pliego
  - 2. Pliego de condiciones generales
  - 3. Pliego de condiciones técnicas particulares
  - 4. Disposiciones finales
- **DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO**
  - 1. Mediciones auxiliares
  - 2. Mediciones
  - 3. Cuadro de precios Nº1
  - 4. Cuadro de precios Nº2
  - 5. Presupuesto
  - 6. Resumen del presupuesto

# Documento nº 3

## Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento nº 3 – Pliego de prescripciones técnicas

1. Objeto
2. Pliego de condiciones generales
3. Pliego de condiciones técnicas particulares
4. Disposiciones finales



*Remodelación de la estación de Infesta*

---

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Francisco Rivera Álvarez

<b>Índice</b>	
1. Objeto.....	6
2. Pliego de condiciones generales.....	6
2.1. Documentos que definen las obras.....	6
2.2. Documento contractual.....	6
2.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto.....	6
2.4. Planos.....	7
2.5. Expropiaciones y reposiciones.....	7
2.6. Señalización de las obras durante su ejecución.....	7
2.7. Seguridad y Salud.....	10
2.8. Estudio de impacto ambiental.....	11
2.9. Representantes de la administración.....	11
2.10. Organización, representación y personal del Contratista.....	12
2.11. Normas referentes al personal en obra.....	12
2.12. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.....	13
2.13. Marco normativo.....	13
2.13.1. Cumplimiento de la normativa vigente.....	13
2.13.2. Disposiciones legales.....	13
2.13.3. Disposiciones técnicas generales.....	13
2.14. Condiciones especiales.....	15
2.15. Confrontación de planos y medidas.....	15
2.16. Obras incompletas.....	15
2.17. Documentación complementaria.....	15
3. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	16
3.1. Descripción de las obras a realizar.....	16
3.2. Materiales.....	16
3.2.1. Movimiento de tierras.....	16
3.2.2. Infraestructura y superestructura de vía.....	18
3.2.3. Firmes y pavimentos.....	20
3.2.4. Drenaje.....	22
3.2.5. Estructuras.....	25
3.2.6. Señalización.....	29
3.3. Movimiento de tierras.....	32
3.3.1. Despeje y desbroce del terreno.....	32
3.3.2. Retirada de tierra vegetal.....	33
3.3.3. Excavación en desmonte.....	34
3.3.4. Terraplén procedente de la excavación.....	40
3.3.5. Formación de la plataforma.....	43
3.3.6. Rellenos localizados.....	45
3.4. Infraestructura y superestructura de vía.....	45
3.4.1. Replanteo y piquetado de vía.....	45
3.4.2. Capa de forma.....	46
3.4.3. Balasto.....	46
3.4.4. Subbalasto.....	47
3.4.5. Suministro y montaje de vías.....	48
3.4.6. Liberación de tensiones.....	49
3.4.7. Bateo, alineación y nivelación.....	50
3.4.8. Amolado de vía.....	51
3.4.9. Colocación de toperas de hormigón armado.....	52
3.4.1. Suministro y montaje de aparatos de vía.....	52
3.5. Firmes y pavimentos.....	53
3.5.1. Firmes.....	53
3.5.2. Pavimentos.....	59
3.6. Drenaje.....	60
3.6.1. Arquetas de registro in situ.....	60
3.6.2. Arquetas colectoras.....	62
3.6.3. Colectores.....	62
3.6.4. Cunetas de hormigón.....	64
3.6.5. Tubos dren.....	65
3.6.6. Bajantes prefabricadas.....	65
3.7. Estructuras.....	65
3.7.1. Hormigón de limpieza.....	65
3.7.2. Hormigón HA-25/P/20/Ila.....	66
3.7.3. Encofrado.....	68
3.7.4. Armaduras.....	70
3.7.5. Impermeabilización.....	72
3.8. Señalización.....	72
3.8.1. Marcas viales.....	72
3.8.2. Señalización vertical.....	74
3.9. Partidas alzadas.....	75

---

3.9.1.	Gestión de residuos de la construcción .....	75
3.9.2.	Seguridad y Salud.....	76
3.9.3.	Pilotaje y vigilancia de las obras .....	76
3.10.	Unidades incompletas .....	76
3.11.	Unidades defectuosas.....	76
3.12.	Unidades no especificadas en este pliego .....	76
4.	Disposiciones finales .....	76
4.1.	Plazo para comenzar las obras .....	76
4.2.	Programa de trabajos .....	77
4.3.	Plazo de ejecución de las obras .....	77
4.4.	Retirada de las instalaciones .....	77
4.5.	Actuaciones posteriores a la terminación de las obras.....	77
4.5.1.	Aviso de terminación de la ejecución del contrato .....	77
4.5.2.	Recepción de la obra .....	77
4.5.3.	Liquidación del contrato.....	78
4.6.	Plazo de garantía.....	78

# Pliego de Prescripciones Técnicas

## 1. Objeto

El presente Pliego de Prescripciones se aplicará a las obras relacionadas con el proyecto Remodelación de la estación de Infesta.

El pliego describe las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones de ejecución y la medición y abono de las unidades de obra. Es la norma guía que han de seguir tanto el Contratista y el Director de obra si este proyecto académico se llevase a cabo. El Pliego de Prescripciones Técnicas se aplicará a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto.

## 2. Pliego de condiciones generales

### 2.1. Documentos que definen las obras

Los documentos que definirán las obras del proyecto Remodelación de la estación de Infesta serán:

- Documento nº 2 - Planos. Como documento gráfico, definen la obra en sus aspectos geométricos.
- Documento nº 3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Determinan la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean indispensable para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y en el Pliego de Condiciones, o que, por uso o costumbre, deben ser llevados a cabo, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 2.2. Documento contractual

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios, que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

En lo referente a documentos contractuales, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras. Serán documentos contractuales:

- El programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- La Declaración de Impacto Ambiental, siendo esta el pronunciamiento de la autoridad competente de Medio Ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos dados sobre materiales (a menos que su procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyan habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente con sus propios medios. De este modo, el contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### 2.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- En el supuesto de que exista incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto, prevalecerá el Documento nº 2: Planos sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y a las características geométricas.
- El Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El Cuadro de precios nº1 tendrá preferencia sobre cualquier otro documento en los aspectos relativos a los precios de las unidades de obra que componen el proyecto.



En cualquier caso, los documentos del proyecto tendrán prelación con respecto a los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el presente Pliego.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº 2: Planos y omitidos en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán de ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

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

## 2.4. Planos

Las obras se realizarán de acuerdo al Documento nº 2: Planos, con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

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

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción, comprobando las cotas antes de aparejar la obra. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

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

Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente, y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

## 2.5. Expropiaciones y reposiciones

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños. El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares. Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

## 2.6. Señalización de las obras durante su ejecución

Los desvíos provisionales y la señalización durante la ejecución de las obras comprenden el conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y a adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho periodo el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el Capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, la Orden Ministerial del 31 de agosto de 1987, las aclaraciones complementarias que se recogen en la normativa N.R.V. de RENFE, Señalización de Obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

No se podrá dar comienzo a la construcción de las obras si los puestos de mando de A Coruña y Palencia no tienen notificado el comienzo de las obras y por tanto regulado el tráfico de las líneas férreas afectadas.

En ningún caso se invadirá las líneas férreas activas, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales y vallas, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal o valla deteriorada o sucia deberá ser reparada, lavada o sustituida.

El Contratista estará obligado a establecer contacto antes de dar comienzo a las obras con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente. El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director de Obra acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la vía férrea.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad.

En el caso de aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, estas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a toda persona ajena a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico ferroviario de las líneas afectadas en todo momento, durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de vía que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra. Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero

Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

El Contratista colocará a su costa la señalización de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el periodo de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento que sea posible.

En los tramos de enlace al FF.CC. en explotación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Poner cartelones SILBAR a 600 metros antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen.
- Si se trabaja con maquinaria pesada en la zona de seguridad de la vía (tres metros a ambos lados de los carriles exteriores) es necesario que esté cortada la circulación de los trenes, o bien que se ponga un piloto, agente de la Administración Ferroviaria, dotado de los elementos que establece para estos casos el ferrocarril: teléfono conectado a los gabinetes de circulación, consigna de los trabajos, horarios de trenes, banderines, petardos, reloj, etc.
- En los grupos de trabajo superior a 15 trabajadores se situará, en un lugar conveniente, a un hombre cuya misión sea la de avisar de la proximidad de los trenes. A estos efectos dispondrá de una bocina neumática o de otro tipo de aviso al personal de la llegada de un tren con un piloto suficientemente alto. Estará en contacto permanente, si es posible, con el agente del FF.CC.
- Los capataces, jefes de equipo y todo el personal de mando se preocuparán de avisar al personal de la proximidad de todas las circulaciones ferroviarias y de paralizar el trabajo incluso si el tren circula por una vía próxima.
- En los trabajos con maquinaria manual ruidosa como son las bateadoras tipo Jackson o Stumec se colocará un hombre al pie del generador con la misión de vigilar, desconectar el interruptor eléctrico y avisar de la proximidad de los trenes. Si se trabaja en curva sin limitación de velocidad se colocará a otro hombre en un lugar conveniente para avisar al primero de la proximidad de una circulación ferroviaria.
- Cualquier elemento móvil que haya de actuar sobre la vía, deberá estar provista de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario por ser paso de personas o estar trabajando en alto.
- Al objeto de protección personal, cuando se trabaje en una vía cortada próxima a otras en servicio se colocará a todo lo largo del tajo de trabajo una banda de protección que, respetando ampliamente el gálibo de las vías de circulación, indique la zona de peligro. Esta banda puede ser una cinta de plástico en colores negro y amarillo, suficientemente fuerte, colocada entre 1 y 1.4 metros del suelo y sostenida por pies metálicos cada 3 m. Los equipos de seguridad de la maquinaria

pesada de vía (bateadoras, niveladoras, alineadoras, etc.) tendrán todos sus elementos en buenas condiciones de funcionamiento.

Con carácter general serán de aplicación las siguientes medidas de señalización:

- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada de colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido. Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este sentido, se debe prohibir también que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de los tirafondos.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.

- Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán constituidas con tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Los cables de seguridad para sujeción del cinturón de seguridad, así como sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.
- Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FF.CC./carretera ni a las propias de la obra.
- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas tendrán una altura de al menos 1.0 metros y estarán constituidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Todas las señales deberán tener los colores y tamaños reglamentados por el Ministerio de Fomento y ADIF.
- Bandas de separación con el FF.CC. en servicio o en carreteras de gran tráfico. Se colocarán con pies derechos bien empotrados en el balasto o en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez (10) cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas colgantes de colores vivos cada diez (10) cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.

- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por los caminos sinuosos, evitándose también la mala repartición de la carga.
- Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara, la carga máxima por eje y en su caso la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- Todos los vehículos de motor deben llevar correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben de llevar frenos servidos los vehículos remolcados.
- De emplearse vagonetas sobre carriles, debe de procurarse que la vía esté en horizontal y de no ser posible se las dotará de unos cables de retención de suficiente resistencia en todas las rampas.
- El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer en suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas también dispongan de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

En la cercanía de las líneas aéreas se tomarán las siguientes precauciones: No se trabajará en las inmediaciones de las líneas eléctricas con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de dos (2) metros de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de treinta y cinco (35) milímetros cuadrados de sección mínima conectada a los carriles, o con una pica bien húmeda.

Se señalarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que pueden ser afectadas por los movimientos de máquinas y de los vehículos.

Se deberá disponer de:

- Señales normalizadas para el tráfico ferroviario.
- Señales normalizadas para el tráfico de carretera.
- Bandas de balizamiento.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Vallas de limitación y protección.
- Carteles informativos.
- Limitaciones de gálibo en los cruces con conducciones aéreas.
- Señales acústicas.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad.

Cuando en el transcurso de las obras se efectúen señales con banderas rojas, se utilizarán los siguientes métodos de señalización:

- Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.
- Cuando se permita a los vehículos continuar con su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento del tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar y seguidamente de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención de los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del trazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrá en cuenta las siguientes normas: en caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos. En caso contrario se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

## 2.7. Seguridad y Salud

Se define como Seguridad y Salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Durante la ejecución de las obras, la empresa constructora está obligada a la prevención de los citados riesgos, así como los derivados de trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, disponiendo además las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará, basándose en el estudio correspondiente de Seguridad y Salud, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, que someterá a aprobación de la Administración.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará con acuerdo al correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

Las disposiciones generales legales de obligado cumplimiento en materia de Seguridad y Salud son las contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8-11-95 de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10-11-95).
- R.D. 39/1997 de 17-1-97 por el que se aprueba el Reglamento de los SERVICIOS DE PREVENCIÓN (BOE 31-1-97).
- R.D. 485/1997 de 14-4-97 sobre disposiciones mínimas en materia de SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (BOE 23-4-97).
- R.D. 486/1997 de 14-4-97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud EN LOS LUGARES DE TRABAJO (BOE 23-4-97).
- R.D. 773/1997 de 30-5-97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (BOE 12-6-97).
- Orden del 9-3-71 por la que se aprueba la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD HIGIENE EN EL TRABAJO (BBOOE 16 y 17 -3-71). Vigente únicamente el Capítulo IV del Título II referente a "la electricidad" (arts. 51 a 70).

La redacción del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud (Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre) se ha llevado a cabo en el Documento nº 1: Memoria, en este caso de obligada elaboración tanto por presupuesto, como por volumen de mano de obra y duración de los trabajos.

## 2.8. Estudio de impacto ambiental

La evaluación de Impacto Ambiental es un proceso destinado a prever e informar sobre los efectos que un determinado proyecto puede causar en el medio ambiente, en el más amplio sentido de la palabra.

El correspondiente estudio se redacta para dar cumplimiento a los preceptos recogidos en la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El objetivo perseguido es el abordar el estudio de impacto ambiental de una manera simplificada. La razón que justifica esta decisión es el carácter académico del presente proyecto.

En primer lugar, se realiza un pequeño inventario ambiental para seguidamente, a partir de técnicas de valoración reconocidas, intentar determinar los impactos más importantes.

Se realizará otro estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en la legislación mencionada.

## 2.9. Representantes de la administración

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que, por sí mismo o por aquéllos que actúen en su representación, será responsable de la inspección, comprobación y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

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

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones "Director de Obra" y "Dirección de Obra" son ambivalentes en la práctica. Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, al técnico correspondiente, o sus subalternos o delegados toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente documento, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

## 2.10. Organización, representación y personal del Contratista

El contratista incluirá con su oferta un organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican, con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona. Cualquier modificación posterior al inicio de las obras en la organización del personal y los trabajos solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Tras la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Este Delegado de Obra o representante del Contratista asumirá la dirección de los trabajos que se ejecuten y actuará como representante del Contratista ante la Administración durante la ejecución de las obras a todos los efectos que se requieran.

Según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación, ostentará la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, deberá residir en un lugar próximo a la localización de la obra y no podrá ausentarse sin comunicárselo al Ingeniero Director de las Obras, ni ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

El Contratista también comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos y transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá comunicar el nombre del Jefe de Seguridad y Salud, responsable de esta área. La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

Además, podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las

órdenes recibidas o de negativa a suscribir los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

## 2.11. Normas referentes al personal en obra

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz responsable de la aplicación de las presentes normas.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda la posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra.

Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán guardarse en el arcén, lo más lejos posible de la barrera delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia con personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas. Tal personal se encargará de controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes. Asimismo, en caso de accidente, recogerá los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

## 2.12. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos

Cuando en el Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección de Obra.

## 2.13. Marco normativo

### 2.13.1. Cumplimiento de la normativa vigente

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

### 2.13.2. Disposiciones legales

La legislación es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 del 31 de Diciembre.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón u obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley 39/2003 de 14 de noviembre del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/04, de 30 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley del Sector Ferroviario.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 114/01, 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/94, de 2 de septiembre (BOE 21/2/01).

### 2.13.3. Disposiciones técnicas generales

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación:

#### VÍA FÉRREA

- Normas relativas a la vía (NRV) RENFE.
- Pliego de condiciones (PRV) RENFE.
- Normas RENFE Infraestructura (NRI).
- UIC Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.

#### TRAZADO DE VIARIO

- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano.
- Instrucción de Carreteras 3.1-IC, Trazado, aprobada por Orden Ministerial del 27 de Diciembre de 1999, modificada parcialmente el 26 de Septiembre de 2001.

#### DRENAJE

- Instrucción 5.2-IC, Drenaje Superficial, aprobada por Orden Ministerial del 14 de Mayo de 1990.
- Norma NRV 1-0-2.0. Estudios, Hidrología.
- Norma NRV 2-1-1.0. Obras de tierra, Drenaje y saneamiento.

#### FIRMES Y PAVIMENTOS

- Instrucción 6.1-IC, Secciones de Firme, aprobada por Orden FOM/3460/2003 del 28 de Noviembre de 2003.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (1978).
- ROM 4.1-94 de proyecto y construcción de pavimentos portuarios (1994).

#### SEÑALIZACIÓN

- Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical, de 1991.
- Instrucción 8.2-IC, Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras, aprobada por Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987, modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 del 3 de Febrero en su artículo 21.

#### HORMIGÓN

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
- Real Decreto 1313/88, de 28 de octubre, y las modificaciones realizadas por la O.M. de 4 de Febrero de 1992 y por la O.M. 2829/2002, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

#### ENERGÍA ELÉCTRICA

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

#### PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Pliego de condiciones (PRV) RENFE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/04, citado en la O.M. FOM/891/2004, de 1 de marzo, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes y al cual quedan incorporados los artículos modificados.
- Pliego General para Obras de RENFE. Por las características del pliego, que cubre prácticamente todas las actuaciones y unidades de obra posibles en este proyecto

en lo referente a obra ferroviaria, se hará referencia en otros apartados al mismo. Por constituir un pliego de condiciones extendido y de carácter general, y dada la extensión del mismo (140 páginas) se elude la inclusión en este documento.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas (OM 29 de Julio de 1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de aguas (OM 15 de Septiembre de 1986).
- Pliego general de condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.

#### SEGURIDAD Y SALUD

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de mayo de 1952.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de



Prescripciones Técnica Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste. Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones técnicas, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

## 2.14. Condiciones especiales

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará a los distintos Ayuntamientos y Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin dicho requisito.

Los trabajos a ejecutar en la zona de afección del tráfico ferroviario, deberán ser realizados, siguiendo la normativa del ADIF y de acuerdo al Plan Marco que se establezca para los mismos (el cual puede variar, respecto al avance del mismo incluido como anejo a la memoria del proyecto), con adaptación a los intervalos que realmente se concedan, (franja horaria, diurno, nocturno, festivo, etc.) debiéndose tener en cuenta estos condicionantes, por parte del licitador, a la hora de hacer la oferta, por lo que las paralizaciones de los trabajos debido a la explotación ferroviaria, no pueden ser objeto de reclamación alguna, tanto económica como de plazo.

La ejecución de estos trabajos, deberá comunicarse por el contratista a la Dirección Facultativa, con la antelación suficiente (habitualmente 21 días), para que se gestione ante ADIF, los intervalos de trabajo y se puedan incluir en la planificación de trabajos de ADIF.

Con independencia de los contactos y gestiones que ADIF y la Dirección Facultativa estimen oportuno asumir por sí mismos, el contratista se responsabilizará en principio, y por criterios de celeridad, de gestionar de manera coordinada con la Dirección Facultativa, y siguiendo sus directrices, cuantos permisos sean precisos ante particulares, asociaciones, empresas y organismos, para la correcta ejecución de las obras, si hubiere lugar.

En el caso de que existieran servicios no localizados en los planos, el contratista colaborará en su detección y reposición en caso de rotura o desvíos, incluso solicitando de las Compañías la confirmación de los datos existentes en el Proyecto.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la viabilidad durante la ejecución de las obras en las máximas condiciones de seguridad tanto para vehículos como para peatones.

Asimismo, se detallarán las soluciones para el mantenimiento de los distintos servicios afectados, especialmente los servicios eléctricos, suministro de agua potable y saneamiento. Para este último, dadas sus especiales características, se garantizará el funcionamiento ininterrumpido.

## 2.15. Confrontación de planos y medidas

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en los planos o mediciones. Se realizará entonces una confrontación y la Dirección de Obra decidirá en consecuencia.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

## 2.16. Obras incompletas

Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro nº 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectarán solamente a obras completas.

## 2.17. Documentación complementaria

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las Bases de ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura, mediante el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación. Por tanto, las condiciones del Pliego serán preceptivas siempre y cuando no sean anuladas o modificadas en forma expresa por la documentación anteriormente citada.

### 3. Pliego de condiciones técnicas particulares

#### 3.1. Descripción de las obras a realizar

El proyecto Remodelación de la Estación de Infesta consiste en la realización de una estación de mercancías en el polígono de Infesta y la remodelación y adaptación para alta velocidad de la estación de ferroviaria de Infesta.

La terminal de mercancías esta ubicada cerca de grandes empresas como Gadisa. Cuenta con:

- Una explanada de 400 x 20 m. Entre el eje de carga-descarga y el eje estacionamiento-ordenación.
- Una explanada de 230 x 10 m. Entre el eje de estacionamiento-ordenación y el eje de recepción-expedición.
- Tres ejes ferroviarios:
  - Carga-descarga. Con una longitud útil de 410 m.
  - Estacionamiento y ordenación. Con una longitud útil de 420 m y aparato de vía de entrada y salida.
  - Recepción-entrega. Con una longitud útil de 530 m. Conecta con la línea A Coruña – León y con la estación de Infesta. Donde puede dirigirse a Ferrol por la línea Ferrol – Infesta.

Las secciones de las vías estarán compuestas por una capa de forma de 40 cm, capa de subbalasto de 15 cm y una capa de balasto de 25 cm de espesor.

Las superficies de la explanada son de hormigón HP-40 de 32 cm, 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de S-EST 2 de espesor.

A las explanadas de mercancías se puede acceder mediante una carretera que conecta con el viario del polígono. La sección del firme es de 25 cm de S-EST 2, 20 cm de zahorra artificial, 9 cm de AC 32 BASE 50/70 G y 6 cm de AC 16 SURF 50/70 D (con capas de riego de imprimación y adherencia correspondientes).

La explanada de mercancías cuenta con drenaje longitudinal en medio de la explanada mediante canaleta longitudinal con rejilla de acero de clase E, para resistir los movimientos de las mercancías y el tránsito de los vehículos de transporte.

Las aguas procedentes de lluvia de todo el polígono fluyen hacia la estación, al tratarse de la parte con menor cota del polígono. Por ello cuenta con tres tubo de drenaje transversal ODT M1, ODT M2 y ODT M3. Formado por tubos de diámetro 1,8 metros. Con longitud variable entre los 45 y 35 metros.

La explanada consiste en un terraplén, en pendiente 3:2. Se construye como terraplén para alcanzar la cota 100 y poder conectar las vías con la estación de viajeros de Infesta que se encuentra a una cota de 105 m. Además, es necesario ampliar un paso inferior para realizar esta conexión.

La estación de viajeros de Infesta, actual, necesita una remodelación. En este proyecto se plantea junto con la estación de mercancías mencionada antes, una remodelación ambiciosa de la estación de viajeros de Infesta.

La remodelación cuenta con los siguientes ejes ferroviarios:

- Eje V1, con una longitud útil de 470 m.
- Eje V2, con una longitud útil de 580 m
- Eje V3, con una longitud útil de 400 m
- Eje V4, con una longitud útil de 400 m

Los andenes cuentan con un paso superior para permitir el flujo de viajeros entre andenes y el edificio de viajeros. Los andenes tienen una dimensión de 100 x 8 m. Los andenes están cubiertos con placas metálicas apoyadas en perfiles armados.

Las capas de las vías ferreas es igual que en las vías de la estación de mercancías. Cuenta con drenes de 300 mm para drenar el agua de la plataforma de asiento.

La explanada de viajeros cuenta con espacio para un edificio de viajeros y 76 aparcamientos (4 de ellos de para personas con movilidad reducida).

La carretera de acceso al aparcamiento, edificio de viajeros y los andenes conecta con la carretera que conecta Betanzos con Abegondo y con la A-6. El firme de la carretera de acceso es igual que la carretera de acceso a la estación de mercancías.

La estación cuenta con acceso peatonal. Para permitir el paso de viajeros y transeúntes de un lado al otro de la estación, se proyecta un paso superior al sur del estación.

#### 3.2. Materiales

##### 3.2.1. Movimiento de tierras

(1) *Materiales a emplear en rellenos*

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

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra y de canteras próximas si hiciera falta.

Los suelos se clasifican en los tipos siguientes: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, los cuatro primeros de acuerdo con las características indicadas en el apartado 330.3.1 del PG-3.

La tierra vegetal de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

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

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los Artículos precedentes del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez al mes, además de:

- Cuando se cambie de cantera o Préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.500 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

Para la determinación de las características de los materiales de relleno en la zona de vías férreas, se clasificarán en base a su situación en el terraplén:

- Zona de banqueta.
- Zona de coronación o plataforma (primer metro bajo la banqueta).
- Explanada (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

De acuerdo con la N.R.V. 2-1-1., en la coronación se dispondrá una zona de un metro de espesor, constituida por material catalogado con la categoría QS2, como mínimo.

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes, especificado en la N.R.V. 2-1-0.1 "Capas de asiento ferroviario".

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como QS0 (suelos de difícil mejora) o bien no se recomienda su aprovechamiento.

#### (2) Materiales para rellenos localizados

Los materiales que se utilizarán para el relleno de zanjas deberán ser autorizados por el Director de las Obras. El tipo de material a emplear en cada profundidad se deduce de los planos y cumplirá con las siguientes condiciones.

El relleno para la parte superior de las zanjas (no seleccionado), se hará por tongadas de veinte (20) cm, con tierra exenta de áridos mayores de ocho (8) cm y apisonada. En los cincuenta (50) cm superiores se alcanzará una densidad seca del cien (100) % de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del noventa y cinco (95) % en el resto. Su contenido en materia orgánica deberá ser inferior al cuatro (4) % y exento totalmente de materiales vegetales. Su índice CBR será superior al tres (3) y su hinchamiento menor del dos (2) %.

El relleno de material seleccionado cumplirá con el artículo 330.3.1 del PG-3.

El relleno de material filtrante será utilizado cuando el material se sitúa por encima de un tubo de drenaje subterráneo, según se deduce de los planos, cumplirá que el tamaño máximo del árido será de 20 mm y el material no será plástico. En todo aquello en que no se contradiga con lo anterior, se cumplirá el artículo 421.2 del PG-3.

Todo el relleno a disponer entre el trasdós de los muros de bloques y el terreno natural será "todo uno de cantera". En cualquier caso, será de suelo adecuado. Estará constituido por material de detritus de cantera tosco y de forma irregular, con un mínimo del noventa y cinco por ciento (95 %) en peso de material superior a 20 kilogramos (20 kg) de peso, de los cuales el ochenta por ciento (80 %), referido al total del material, tendrá un peso superior a 30 kilogramos (30 kg).

Su granulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad. El material deberá ser arenoso o granular, no admitiéndose fangos o arcillas, por lo cual deberá cumplir:

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

- La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1750 kg/dm<sup>3</sup>).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- El ángulo de rozamiento interno superior a treinta grados sexagesimales (30°) tanto seco como saturado.
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

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

*(3) Suelos seleccionados*

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada:

- Carecen de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Su límite líquido será menor de treinta (LL < 30) y,
- su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).
- El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
- Estarán exentos de materia orgánica.

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

El índice C.B.R. que se considerara es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

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

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los

materiales como al volumen explotable y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

### 3.2.2. Infraestructura y superestructura de vía

*(1) Material para la plataforma*

Los materiales cumplirán las especificaciones descritas en la norma N.R.V. 2-1- 0.0: Calidad de la plataforma.

*(2) Material para la capa de forma*

Los materiales a emplear deberán cumplir las especificaciones definidas en el PRV en su capítulo "Capas de forma" pudiendo llegar al contenido de finos hasta el 15%.

*(3) Subbalasto*

El material para capa de subbalasto procederá de la trituración de roca al menos con un cincuenta por ciento (50%) del retenido en el tamiz 5 UNE.

El material excavado en la traza será utilizable en su totalidad, sólo cuando, previo tratamiento de trituración y cribado, cumpla las condiciones de calidad y granulometría que fija el presente Pliego.

Deberá cumplir las condiciones de granulometría que se resumen a continuación:

Tamiz UNE	% que pasa (en peso)
40	100
20	80-100
10	70-85
5	40-70
2	30-50
0,40	8-20
0,08	5-8

Las características del material a emplear en la capa de subbalasto se registrarán por la disposición que se aprueban los capítulos 6.- Balasto y 7.- Subbalasto del Pliego de Prescripciones Técnicas General de materiales ferroviarios.

Sin detrimento de las características mecánicas, se considera conveniente que el subbalasto tenga una permeabilidad baja, del orden de 10<sup>-6</sup> cm/s o menor, para lo cual el Director de Obra podrá autorizar a aumentar el contenido de finos hasta un máximo del quince por ciento 15%.

#### (4) Balasto

Serán rocas homogéneas y no debe tener facilidad para disgregarse, por ello no se empleará areniscas, pizarras o rocas sedimentarias similares. Las rocas de las que procede el balasto deben ser homogéneas y no tener facilidad para disgregarse, por ello no se emplearán areniscas, pizarras o rocas sedimentarias.

En ningún caso se admitirá un porcentaje en peso de las partículas meteorizadas superior al cinco por ciento (5%) entendiéndose por partículas meteorizadas o blandas aquellas que separadamente, tengan un coeficiente de Desgaste de los Ángeles mayor del veinte por ciento (20%).

Tampoco se usarán rocas que son susceptibles a la oxidación o ataque químico por el agua o componentes que pueda llevar esta en disolución.

Se prohíbe la utilización de roca calcárea, tanto por su inferior calidad y vida útil, como al objeto de obtener una calidad uniforme del balasto que facilite las operaciones de bateo y desgarnecido, e impida la mezcla de balasto de diferentes calidades (caliza y silícea).

Se prescindirá de la roca originaria que presente un porcentaje de absorción de agua superior al quince por mil (1.5%) de su peso para evitar la acción destructiva de la helada.

Fundamentalmente se usarán rocas ígneas (plutónicas, como el granito; volcánicas, como el basalto y las ofitas o filonianas, como los pórfidos), todas ellas ácidas, con porcentajes de SiO<sub>2</sub> superiores al 60%.

Deben tener aristas vivas, con la dimensión mayor no superior a tres veces la dimensión menor, medidas ambas según dos pares de planos paralelos dos a dos. De esta manera, una vez consolidada la banqueteta, tenga ésta el mayor rozamiento interno posible, mejorando la estabilidad longitudinal y transversal de la vía.

Estas aristas proporcionan elasticidad a la banqueteta, acoplándose unas piedras a otras al paso del tren, lo cual exige una determinada dureza a la compresión y una gran resistencia al desgaste.

Ninguno de dichos elementos aciculares podrá tener una dimensión máxima de ochenta milímetros (80 mm).

Debe estar totalmente limpio de finos, que cerrarían el paso del agua a través de la banqueteta, formándose zonas plásticas. El balasto estará limpio de polvo procedente de su machaqueo o de elementos granulares del suelo.

El balasto estará compuesto fundamentalmente por elementos de piedra partida de tamaño comprendido entre treinta y uno y medio milímetros (31,5 mm) y sesenta y tres milímetros (63 mm), en su mayor parte. La correspondiente curva granulométrica se situará dentro del huso de la figura 2.a del Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas para el suministro y utilización del balasto, PRV 3-4-0.0 de septiembre de 1996.

El espesor mínimo de los elementos granulares será de veinticinco milímetros (25 mm). Se admite un tanto por ciento del peso total de la muestra ensayada comprendido entre esta medida y dieciséis milímetros (16 mm), en función del coeficiente de Desgaste de Los Ángeles. En cualquiera de los casos, este máximo valor admisible no superará el valor del veintisiete por ciento (27%).

También las operaciones de conservación de la vía con maquinaria pesada exigen del material una alta resistencia al desgaste.

El coeficiente de resistencia al desgaste no será inferior al 19%. En las zonas en las que la línea está equipada con traviesa de hormigón no será inferior al 9%.

En resumen, se puede disponer de dos tipos de balasto:

1. Balasto A: ácidos-silicatos.
2. Balasto B: básicos/alcalinos-calizas.

Salvo restricciones dadas por el Director de Obra, siempre se usará el Balasto A.

#### (5) Vía sobre balasto

El carril a utilizar será el denominado UIC-54 (54 E1) siendo la calidad mínima del mismo, la correspondiente a 90 kg /mm<sup>2</sup>.

Se utilizarán traviesas polivalentes de hormigón PR-01. Este tipo de traviesa admite carriles UIC-54 y UIC-60 a base de intercambiar las placas aislantes acodadas de la sujeción. Permite asimismo, la aplicación de barra larga soldada en trazados de curva superiores a los 300 m.

La sujeción que está homologada para la utilización de esta traviesa y que será instalada en obra es la elástica tipo VM.

Estos materiales que formarán parte de la superestructura de la vía, y que no serán detallados en el presente Pliego, satisfarán, en cuanto a su calidad, las condiciones que se puedan exigir en una construcción esmerada, además de lo que sobre ello indique la Dirección de Obra, si así fuera, el Contratista deberá solicitar a la Dirección de Obra las condiciones exigibles a estos materiales. En este caso la Dirección de Obra contestará al Contratista en el plazo de 1 mes después de recibida la solicitud de éste.

De forma general se aplicará la normativa NRV de los subgrupos 3-0 "Carriles", 3-1 "Traviesas" y 3-2 "Sujeciones de carril y Aparatos de vía".

### 3.2.3. Firmes y pavimentos

El betún a emplear en los hormigones asfálticos será del tipo 50/70. Salvo indicación en contra del Ingeniero Director, las emulsiones asfálticas a utilizar serán riegos de imprimación: ECL-1.

Los betunes deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de aire de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo. Cumplirán con todas las exigencias que se señalen en los cuadros 211.1 y 211.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las emulsiones asfálticas deberán presentar también un aspecto homogéneo y cumplirán lo especificado en los cuadros 213.1 y 213.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG- 3).

*(1) Áridos*

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (70%) en peso, de elementos machacados que presente dos caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos se ajustará a los usos previstos en el PG-3. El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa. En relación con las demás condiciones que han de cumplir los materiales, será de aplicación el PG-3.

*(2) Ligantes bituminosos*

El ligante a emplear será betún asfáltico del tipo B 50/70, cuyas características cumplirán lo establecido en el artículo 211 del PG-3.

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán procedentes de machaqueo de gabros y/o cuarzoesquistos. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, será inferior a 30 en capas de base, 25 en capas intermedias e inferior a 20 en la capa de rodadura.

El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura 44 (UNE-EN 1097-8).

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a 30, medido de acuerdo con la Norma NLT-354/74.

La proporción mínima en masa de partículas con dos o más caras fracturas, según el UNE-EN 933-5, será el siguiente:

- En capas de rodadura e intermedia de la calzada, 100%.
- En capas de base y rodadura en arcenes, 70%.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del 10%. El árido fino empleado en la capa rodadura tendrá un índice de adhesividad superior a 4.

El polvo mineral de aportación será cemento tipo V. El Director de Obra podrá autorizar la utilización de otro polvo mineral de aportación en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo. No podrá emplearse como polvo mineral de aportación el extraído de los ciclones.

Las características generales de las mezclas bituminosas quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

Tipo de mezcla		Abertura de los tamices. Norma UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,5	0,25	0,063
Densa	AC16D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
Gruesa	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

En hormigones bituminosas se establecen las siguientes características:

- Huecos en mezcla para la capa de rodadura de 3% a 6% y capa base de 4% a 8%.

No obstante, el Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo, realizando los ensayos de laboratorio correspondientes para determinar todos los factores que señalan en el PG-3 al respecto.

#### (3) Betunes asfálticos

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el artículo 211 del PG-3.

En la capa de rodadura el ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo - 50/70.

En capas base y de base el ligante bituminoso a emplear será betún de penetración 50/70.

El acopio previo de estos materiales está limitado al de los tanques o silos de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de ligante.

A la recepción de cada partida de llenado se llevará a cabo una toma de muestras según la Norma NLT-121/1.986 y sobre ella se procederá a medir su penetración según la Norma NLT-124/1.984. Obtenido el valor P de la penetración según la norma anterior para la identificación del betún, se asegurarán los criterios del apartado 211.4 del PG-3.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

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

#### (4) Emulsiones asfálticas

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el artículo 213 del PG-3.

En los riegos de imprimación la emulsión a emplear será de rotura lenta y el tipo ECL-1. A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la norma NLT- 121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partí culas, según la norma NLT-194/1.984, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la norma NLT-139/1.984.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT- 124/1.984.

Los resultados de los ensayos anteriores cumplirán las especificaciones de las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3/75.

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

#### (5) Aceras

Los pavimentos de baldosas hidráulicas para aceras, plazas o espacios de peatones se construirán siempre sobre una base de hormigón de 16 cm. De espesor y de resistencia

característica mínima de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (H-150) o inferior si así lo especifica el proyecto. La base de hormigón se asentará siempre sobre una explanada de suelos adecuados, o seleccionados siempre que en el proyecto no se defina capa de subbase o base.

Las losas irán apoyadas sobre una capa de mortero M-350 de 3 cm de espesor.

Las baldosas tendrán una resistencia al rozamiento con carborundum y para un recorrido de 1.000 m, inferior a dos milímetros (2 mm) (UNE 7015).

### 3.2.4. Drenaje

#### (1) Hormigón en masa para cunetas, caces, bordillos y sumideros

Las cunetas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20. Se utilizará como cemento CEM II/A-32.5.

El hormigón y sus componentes cumplirán lo establecido por la normativa vigente:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 «Hormigones» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG-3.

#### (2) Hormigón en masa en capas de nivelación

El hormigón para las capas de nivelación será hormigón en masa HM-15 elaborado en obra.

El hormigón y sus componentes cumplirán lo establecido por la normativa vigente:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 «Hormigones» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG-3.

#### (3) Hormigón armado para arquetas, pozos y bajantes

Las arquetas se construirán con las dimensiones indicadas en planos. Las arquetas son prefabricadas. Formadas por hormigón armado tipo HA-25 y acero corrugado B-500S, en solera se coloca una cama de hormigón en masa HM-15.

Se utilizará cemento CEM II/A-42.5

El hormigón y sus componentes cumplirán lo establecido por la normativa vigente:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 «Hormigones» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG-3.

#### (4) Drenes

Se emplean como tubos para el drenaje de las aguas de infiltración procedentes de la plataforma y de los terrenos aledaños en todo el haz de vías.

Cumplirán con el artículo 420 del PG-3 y serán de tubo de PVC ranurado de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro.

#### (5) Material drenante

Los materiales a emplear serán áridos naturales procesados o procedentes del machaqueo y procesamiento de piedras de cantera o gravas naturales exentas de arcilla, margas u otros materiales extraños.

Las partículas que forman estos materiales deberán ser equidimensionadas (buena cubricidad o esfericidad), duras, tenaces y no alterables. Los finos (fracción inferior al tamaño 0.080 mm), no serán cohesivos. Las partículas granulares cumplirán las siguientes condiciones de calidad.

Peso específico, no inferior a dos y media toneladas por metro cúbico (2.5 t/m<sup>3</sup>). La absorción máxima de agua no será superior al dos y medio por ciento (2.5%).

La pérdida en peso, en el ensayo de Los Ángeles, no será superior al treinta (30%) por ciento.

La pérdida en peso, en el ensayo de ataque por el sulfato sódico, no será superior al diez por ciento (10%) en cinco ciclos.



Tendrá un tamaño D15, el tamaño del tamiz que dejaría pasar el quince por ciento (15%) del peso.

#### (6) Tuberías de hormigón

El material del que deben estar hechas estas tuberías está compuesto de una mezcla acuosa de cemento hormigón centrifugado. Carecerá totalmente de materias orgánicas y según la Norma DIN 19800 no se le habrá añadido cargas ni materias complementarias.

El Pliego de Tuberías del Ministerio de Fomento exige una tensión circunferencial de rotura por presión interior de 200 kg/cm<sup>2</sup>, una tensión por flexión longitudinal de 250 kg/cm<sup>2</sup> y una tensión de rotura por flexión transversal (al aplastamiento) de 450 kg/cm<sup>2</sup>.

Las uniones entre los distintos tramos se harán con la junta RK, que consta de un manguito de neopreno que abraza los dos tubos. En el interior del mismo hay dos ranuras donde se alojan sendos anillos de material elastómero, de una sección dentada, consiguiéndose mayor impermeabilización cuanto mayor es la presión interior.

#### (7) Tuberías de PVC

Se trata de un material totalmente sintético, obtenido por la polimerización de una mezcla de gas acetileno y vapor de ácido clorhídrico. Es resistente a los ácidos, aunque frágil y sensible a las temperaturas de 0 ° C e inferiores. Sin embargo, su resistencia disminuye con el envejecimiento. Las características fundamentales del material son las siguientes:

- Peso específico: 1.37 a 1.42 T / m<sup>3</sup>.
- Temperatura de reblandecimiento: más de 8° ° C.
- Módulo de elasticidad a 20 ° C: más de 28000 kg / cm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la resistencia a tracción a 20° C: 500 kg / cm<sup>2</sup>.
- Alargamiento mínimo a rotura: 80 %.

En todo caso, cumplirán lo especificado en la Norma UNE 53112 Tubos de cloruro de polivinilo rígido.

El diámetro será indicado en los Planos. Las juntas utilizadas serán elásticas, con enchufe y campana, impermeabilizadas con un aro de elastómero.

#### (8) Bajantes prefabricadas

Las bajantes estarán compuestas de piezas prefabricadas de 0,30 x 0,50 m, construidas con hormigón HA-25/P/20/IIa y ligeramente armadas para facilitar su manejo.

#### (9) Tapas de fundición y rejillas

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que tapan la abertura de un pozo de visita o de un sumidero, construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2.2 y el 4 %.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que permiten la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición: gris (de grafito laminar) y dúctil (de grafito esferoidal).

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

#### TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

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

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

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

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre deber ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

#### REJILLAS

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

Se utilizará la fórmula que la Instrucción 5.2-I.C. recomienda para vertederos, ya que el calado está por debajo de los 12 centímetros.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las normas ISO siguientes:

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

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

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea UNEEN 41.300-87).
- La clase correspondiente.
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

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

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

#### *(10) Impermeabilizantes*

##### PINTURAS DE IMPRIMACIÓN

Deben de ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

##### MASTICS BASADOS EN OXIASFALTOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE

El filler no sobrepasará en 40 % en peso de mástic. Las características del aglomerante bituminoso serán:

Punto de reblandecimiento (anillo y bola): mínimo 70, máximo 100.

Penetración a 25 ° C, 100 gramos, 5 segundos, unidad 0.1 milímetros: mínimo 20 y máximo 60.

##### MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACIÓN

##### MASILLAS DE APLICACIÓN EN FRÍO

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

La fluencia máxima a 65 ° C no excederá de 0.5 milímetros. El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 horas a la temperatura ambiente del laboratorio.

Después de mantener el material durante 48 horas al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un periodo de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente. No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor a 6.5 milímetros, en el material o en la unión de este con el bloque de mortero. Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites: a 0° C (200 gramos durante 60 segundos) no será menor de 1.0 centímetros, a 25 ° C (150 gramos durante 5 segundos) no será mayor de 2.2 centímetros.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 horas a temperatura ambiente y 1 hora en agua a 0 ° C ó 1 hora en agua a 25 ° C según el tipo de ensayo.

##### MASILLAS DE APLICACIÓN EN CALIENTE

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

La fluencia máxima a 60 ° C no excederá a 0.5 centímetros.

Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia. No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6.5 milímetros en el material o

en la unión de este con el bloque de mortero. Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

La temperatura de vertido será como mínimo de 10 ° C inferior a la temperatura de seguridad que se define como la máxima a la que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

La penetración realizada con cono a 25 ° C bajo carga de 150 gramos aplicada durante 5 segundos no será superior a 90 décimas de milímetro.

#### LÁMINAS ASFÁLTICAS IMPERMEABLES

Deberán cumplir las siguientes condiciones: anchura no menor de 50 centímetros, longitud: no menor de 5 metros.

Con respecto a la plegabilidad a 25 ° C, un mínimo de 8 de 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 milímetros de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 milímetros de radio de curvatura par láminas de superficie mineralizada.

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

A 80 ° C durante dos horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1.5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.

En caso de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1.5 milímetros.

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

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

Material compresible para las juntas de hormigonado: el material compresible a emplear en las juntas de hormigonado estará constituido por planchas de poliuretano expandido.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN

Los materiales deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo el Programa de Control de Calidad.

Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de Obra durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

La superficie a impermeabilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra y la terminación de la superficie de fábrica se obtendrá mediante un fratasado fino o acabado similar.
- En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base polvirienta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

#### *(11) Poliestireno expandido*

El poliestireno expandido es un material plástico de baja densidad utilizado como aislante y en la formación de juntas.

El Contratista comprobará que las planchas se encuentran en condiciones de ser utilizadas, no presentando deformaciones, grietas o roturas que las inutilicen.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 287 del PG-3/75.

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

#### 3.2.5. Estructuras

### (1) Hormigones

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4o de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

#### HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A:

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.
- R: Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>.
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca. TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al petionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así

como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)

En los hormigones designados por dosificación, el petionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la Dirección Facultativa puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 29.2.2 de la EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la Dirección Facultativa, o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450. En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales (UNE 80307).
- Hormigón armado: Cementos comunes (UNE-EN 197-1).
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, II/A-D (UNE 80307).

Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305).

Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE 80303-3).

### (2) Morteros y lechadas

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

M-20: 20 kg/cm<sup>2</sup>

M-40: 40 kg/cm<sup>2</sup>

M-80: 80 kg/cm<sup>2</sup>

M-160: 160 kg/cm<sup>2</sup>

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3

### (3) Aceros

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE-08 y la UNE 36831.

Las barras no tendrán grietas ni fisuras.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.

No habrá más empalmes de los que consten en la Documentación Técnica o autorice la Dirección Facultativa.

#### BARRAS CORRUGADAS DE ACERO PARA ARMADURA PÁSIVAS

Las barras no presentaran defectos superficiales, fisuras ni soplados.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.
- En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal (mm)	Área de la sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222

8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Lím. Elástico (n/mm <sup>2</sup> )	Carga unitaria de rotura $f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura (base 5 diam.)	Relación $f_s/f_y$
B 400 S	Soldable	$\geq 400$	$\geq 440$	$\geq 14\%$	$\geq 1,05\%$
B 500 S	Soldable	$\geq 500$	$\geq 550$	$\geq 12\%$	$\geq 1,05\%$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % max	Ceq (según NE 36-068)	P	S
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° C (UNE 36-068 y UNE 36-065) nula.

Tensión de adherencia (UNE 36-068 y UNE 36-065):

- Tensión media de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm}$ ,  $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$ .
  - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ ,  $\geq (7,84 - 0,12 D) \text{ N/mm}^2$ .
  - $D > 32 \text{ mm}$ ,  $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$ .
- Tensión de rotura de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm}$ ,  $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$ .
  - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ ,  $\geq (12,74 - 0,19 D) \text{ N/mm}^2$ .
  - $D > 32 \text{ mm}$ ,  $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$ .

Tolerancias:

- Sección barra:
  - Para  $D \leq 25 \text{ mm}$ ,  $\geq 95\%$  sección nominal.
  - Para  $D > 25 \text{ mm}$ ,  $\geq 96\%$  sección nominal.
- Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal.
- Ovalidad:

Diámetro nominal (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

#### (4) Maderas y encofrados

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección Facultativa autorizara, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la Dirección Facultativa la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La Dirección Facultativa podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la Dirección Facultativa.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado.

Para evitarlo, se podrá utilizar un sellador adecuado.

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado:  $\leq 5$  mm
- Movimientos del conjunto ( $L=luz$ ):  $\leq L/1000$
- Planeidad:
  - Hormigón visto:  $\pm 5$  mm/m,  $\pm 0,5\%$  de la dimensión
  - Para revestir:  $\pm 15$  mm/m

#### MOLDES RECUPERABLES

Los moldes se colocaran bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.

Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiaran y rectificaran.

#### HORMIGÓN VISTO

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

#### 3.2.6. Señalización

(1) *Marcas viales*

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC, Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987, y en la Orden Circular 403/1989 MV.

Las bandas continuas que limitan el borde de la calzada se pintarán con pintura termoplástica de dos componentes, aplicada por extrusión, cumpliendo lo especificado en el presente pliego.

El resto de las pinturas cumplirán las siguientes prescripciones técnicas obligatorias:

El valor inicial de la retroreflexión medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de la retroreflexión a los 6 meses de aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/1986 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Director.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar (pintura blanca y microesferas de vidrio) sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes (artículos 278 y 289 del PG-3/75).

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original de 25 a 30 kg y un saco de

microesferas de vidrio de 25 kg. Se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo custodia del Director de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000 kg de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Los laboratorios oficiales realizarán, con la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los artículos 278 y 289 del PG-3/75, enviando los resultados al Director lo más rápidamente posible, indicando si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Una vez recibida la confirmación de que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Director de Obra podrá autorizar la iniciación de los trabajos.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm y un espesor de 1 a 2 mm, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en sentido transversal a dicha línea.

Estas chapas deberán de estar limpias y secas y tras recoger la pintura y las microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40 m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote y punto kilométrico.



Aparte de las confirmaciones enviadas al Director de Obra, si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada.

Los servicios o secciones de apoyo técnico de la Administración procederán a una evaluación del comportamiento de las marcas viales aplicadas, determinando el grado de deterioro y retrorreflexión en las mismas.

El grado de deterioro se evaluará mediante inspecciones visuales periódicas a los 3, 6, y 12 meses de la aplicación, realizando, cuando el deterioro sea notable, fotografías comparables con el patrón fotográfico homologado por el Área de Tecnología de la Dirección General de Carreteras.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6, y 12 meses mediante un retrorreflectómetro digital.

## (2) Pinturas

La señalización de los pavimentos bituminosos del presente proyecto se realizará mediante una pintura plástica reflexiva; material termoplástico que se aplica en caliente sobre la capa de rodadura. Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación.

Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40° C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos.

La relación viscosidad / temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro calentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19 ° C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura. Al calentarse y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color, y estará libre de piel, suciedad, partí culas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40 % del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo adaptarse la maquinaria a este método.

El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15 % ni mayor del 30 % en peso. El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial de 30 s.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd / lx \* m<sup>2</sup>). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd / lx \* m<sup>2</sup>)

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30 % en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Todos los materiales deberán cumplir con la British Standard Specification for Road Marking Materials, BS3262-1.

La película de spray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l.

El punto de reblandecimiento debe ser superior a 900 ° C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B-28-58T). La temperatura de seguridad será superior a 1400°C.

La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EEI con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100±5 mm de altura, durante 48 horas a 23 ° C no será mayor de veinticinco (25 %).

Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2m de altura.

Por último, con respecto a su resistencia al deslizamiento, realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original, de 25 a 30 kg, y un saco de microesferas de vidrio, de 25 kg. Se dejará otro envase de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de 2 botes de 2 kilogramos por lote de aceptación. Uno de los botes se enviará a un laboratorio oficial y el otro se reservará hasta la llegada de los resultados, para realizar ensayos de contraste.

### 3.3. Movimiento de tierras

#### 3.3.1. Despeje y desbroce del terreno

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Retirada y extracción en las zonas designadas, de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra (basura, raíces, escombros, planta, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Protección de los elementos a conservar.
- Retirada de la capa superficial del terreno (10-15 cm) con la vegetación y los escombros.
- Carga de las tierras sobre camión

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores. No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

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

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o, en su defecto indicados por la Dirección Facultativa.

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra. Esta tierra se encuentra en las capas u horizontes superficiales del suelo.

Se deberán extraer tan sólo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas. Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a extraer. La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc. No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario, deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces,

textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

El Contratista podrá buscar otros vertederos temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los vertidos, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que estos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

Un acopio de tierra vegetal consiste en el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente.

Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños. La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

La eliminación de material en la obra se realizará siguiendo métodos permitidos y con las precauciones necesarias para no perjudicar a los elementos del entorno.

Si se entierran materiales procedentes del desbroce, se extenderán por capas. Cada capa debe mezclarse con el suelo para rellenar posibles huecos. Sobre la capa superior deben extenderse al menos 30 cm de suelo compactado. No se enterrarán materiales en zonas donde se prevean afluencias de agua.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### NORMAS DE APLICACIÓN

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuestos en las siguientes normas:

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Se cumplirán las correspondientes normas y disposiciones vigentes y lo referido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

#### MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general a cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

#### 3.3.2. Retirada de tierra vegetal

Esta unidad consiste en la excavación de tierra vegetal incluida carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo posterior (extensión de tierras en revegetación, cubierta de taludes desnudos, etc.).

La excavación de tierra vegetal incluye las operaciones siguientes:

- Retirada de las capas de tierras aptas para su utilización.

- Transporte a lugar de acopio, vertedero 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 del vertedero o acopio.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el plan de obra del trabajo 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. 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.

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.

El almacenaje en caballeros 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, y se permita la evacuación del agua de lluvia sin que se produzcan daños en el acopio.

Se considera tierra vegetal todo el material procedente de excavación cuya composición permita el establecimiento de cobertera vegetal y sea susceptible de colonización natural y en particular los materiales que cumplan lo recogido en el apartado 6.1.7.

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

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto. El trayecto que debe recorrer la maquinaria ha de cumplir la condición de anchura libre y de pendiente adecuada a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6%.

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.

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 que se cubra el fondo con una capa de hormigón de limpieza.

#### NORMAS DE APLICACIÓN

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuestos en las siguientes normas:

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Se seguirá lo recogido en los artículos 300.2.2 y 320.3.3 del PG-3.
- Apartado "Excavación en tierra vegetal" del capítulo "Excavaciones" del PRV.

Se cumplirán las correspondientes normas y disposiciones vigentes y lo referido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

#### MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados según mediciones auxiliares.

La retirada de tierra vegetal se abonará por m<sup>3</sup> de tierra vegetal retirada según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

#### 3.3.3. Excavación en desmonte

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación.

- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso.
- Excavación de las tierras.

Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la Documentación Técnica, o en su defecto, las determinadas por la Dirección Facultativa. El fondo de la excavación quedará nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedaran rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la Dirección Facultativa.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la Documentación Técnica.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 50$  mm.
- Planeidad:  $\pm 40$  mm/m.
- Replanteo:  $< 0,25\%$ ,  $\pm 100$  mm.
- Niveles:  $\pm 50$  mm.
- Aplomado o talud de las caras laterales:  $\pm 2^\circ$

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

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

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la Dirección Facultativa.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la Dirección Facultativa.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: mayor o igual a 4,5 m.
- Pendiente:
  - Tramos rectos: menor o igual de 12%.
  - Curvas: menor o igual de 8%.
  - Tramos antes de salir a la vía de longitudes mayores o iguales a 6 m menor o igual de 6%.
  - El talud será el determinado por la Dirección Facultativa.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación. No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la Dirección Facultativa. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro.
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento.
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo.

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la Dirección Facultativa.

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

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

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

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

#### NORMAS DE APLICACIÓN

Obras de edificación:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

Obras de ingeniería civil:

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Orden de 20 de marzo de 1986 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobada por Real Decreto 863/1985 de 2 de abril UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

Sera de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

## CONTROL DE EJECUCIÓN Y ENSAYOS

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco centímetros en terreno suelto o de tránsito, siempre por debajo de la rasante teórica.

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

## MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados sobre el terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No serán de abono las sobreexcavaciones efectuadas sin autorización del Ingeniero

Director de Obra, ni tampoco su relleno correspondiente.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, es decir, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la de carga y transporte.

Cuando haya de emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N° 1.

### 3.3.4. Excavación en zanjas

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación.
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las obras en su caso.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra.

#### CONDICIONES GENERALES

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la Documentación Técnica, o en su defecto, las determinadas por la Dirección Facultativa.

El fondo de la excavación quedara nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedaran rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la Dirección Facultativa.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la Documentación Técnica.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa. Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 50$  mm.
- Planeidad:  $\pm 40$  mm/m.
- Replanteo:  $< 0,25\%$ ,  $\pm 100$  mm.
- Niveles:  $\pm 50$  mm.

Aplomado o talud de las caras laterales:  $\pm 2^\circ$

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

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

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la Dirección Facultativa.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la Dirección Facultativa.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: mayor o igual a 4,5 m
- Pendiente:
  - Tramos rectos: menor o igual de 12%
  - Curvas: menor o igual de 8%
  - Tramos antes de salir a la vía de longitudes mayores o iguales a 6 m: menor o igual de 6%.
- El talud será el determinado por la Dirección Facultativa.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la Dirección Facultativa. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro.



- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento.
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo.

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la Dirección Facultativa.

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

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

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

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

## EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

## NORMAS DE APLICACIÓN

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Orden de 20 de marzo de 1986 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobada por Real Decreto 863/1985 de 2 de abril.
- UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

## CONTROL DE EJECUCIÓN Y ENSAYOS

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco (5) centímetros en terreno suelto o de tránsito, siempre por debajo de la rasante teórica.

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

## MEDICIÓN Y ABONO

m<sup>3</sup> de volumen excavado según las especificaciones de la Documentación Técnica, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de

empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la Dirección Facultativa.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la Dirección Facultativa, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan solo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

La excavación se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos aplicando las secciones teóricas de la excavación.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios no 1.

#### EXCAVACION EN ZANJA

m<sup>3</sup>, excavación en pozos y zanjas, en todo tipo de terrenos, incluso con agotamiento de aguas, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión, incluso perfilado posterior y con p.p. de medios auxiliares, con p.p. de piloto.

El precio comprende todos los materiales, la mano de obra, maquinaria, limpieza y los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente acabada y rematada.

#### 3.3.4. Terraplén procedente de la excavación

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento, o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de los terraplenes.

En esta unidad de obra quedan incluidos, los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego:

- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales necesarios.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refinado de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- No se encuentra afectada por esta unidad de obra la capa de medio metro de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el correspondiente artículo de este Pliego.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de Obra, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc., de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias.

En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de Obra.

El extendido de tierra vegetal se realizará de una manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, a los setenta centímetros (70 cm) superiores.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de

excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 de la serie ASTM no exceda del cinco por ciento (5%) en peso de la muestra.

La humedad de compactación será aprobada por el Director de Obra con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se realizará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min) y treinta metros por minuto (30 m/min) y frecuencia de vibración entre mil revoluciones por minuto (1000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor constituida por material QS2. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal.

En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga – descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo “E” (de Young) por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos “E<sub>2</sub>”, los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $E_2 > 600 \text{ kg/m}^2$ ). Simultáneamente, la relación entre E<sub>2</sub> y E<sub>1</sub>, deberá ser inferior a 2.5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

En las zonas que, a juicio del Director de Obra, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar, el material seleccionado deberá reemplazarse por “todo uno” de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación la normativa de RENFE sobre este tema o en su caso el artículo 330 del PG-3/75.

#### CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad serán las siguientes:

- Comprobar la retirada de montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables, tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de Obra, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes.
- Se realizarán además los siguientes ensayos por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material: un Proctor Normal, un Granulométrico y una determinación de los límites de Atterberg. Por cada doscientos milímetros cúbicos (200.000 m<sup>3</sup>) de material: un CBR de laboratorio, y una

Determinación de materia orgánica. El procedimiento en el propio tajo o lugar de empleo será el siguiente:

- Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo, señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa “extracción – compactación”, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

#### Extensión

Comprobar a “grosso modo” el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tendencia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los PLANOS y PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS del Proyecto.

### Compactación

Dentro del tajo se definen los siguientes conceptos:

- Lote: Material que entra en cinco mil metros cuadrados de tongada (5000 m<sup>2</sup>), exceptuando las franjas de borde de dos metros ochenta y nueve centímetros (2,89 m) de ancho de desmote y un metro treinta y siete centímetros (1,37 m) de ancho en terraplén. Si la fracción diaria es superior a cinco mil metros cuadrados y menor que el doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.
- Muestra: Conjunto de cinco (5) unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Franjas de borde: en cada una de las bandas laterales de dos metros ochenta y nueve centímetros (2,89 m) de ancho en desmote y un metro y treinta y siete centímetros (1,37 m) de ancho en terraplén, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada cien metros (100 m) lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director de Obra como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y al equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control del procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como un dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella de carburo de calcio, etc., siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de Obra, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Debe vigilarse si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

### Control geométrico

se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada veinte metros (20 m) más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.) colocando estacas niveladas hasta el orden de milímetros. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres metros (3 m) donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

Control de asientos: para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de banqueta de balasto cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas

difieran en menos de dos milímetros (2 mm), medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirrectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la banqueta cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma, estudiará el método más adecuado de consolidación del terreno para disipar las tensiones intersticiales.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en el caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de Auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

No se distinguirán las zonas de cimienta ni núcleo ni coronación a efectos de abono.

En la unidad de obra quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios, tales como, agotamientos y drenajes provisionales, escarificados del terreno, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios. También quedan incluidos en el coste del terraplén los rellenos trasdosados de estribos, a excepción del material filtrante que irá incluido en su unidad correspondiente.

Por último, la unidad de obra comprende la parte proporcional de humectación, compactación, perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, de acuerdo con las prescripciones de los artículos 340 y 341 del PG- 3/75.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

#### 3.3.5. Formación de la plataforma

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La capacidad portante de la plataforma, definida como la parte más profunda de la vía y que debe soportar en último término todos los esfuerzos producidos por la marcha del tren, se obtiene al terminar la excavación de los desmontes; en el caso del presente proyecto se trata de una plataforma del grupo P2.

De los materiales provenientes de las excavaciones a realizar la mayor parte presentan un CBR entre 10% y 20% al 100% del Proctor Normal, y el resto presentan características similares.

Si se recuerda los tres tipos de grupos de plataformas se tiene:

- P1: Plataformas malas, CBR < 5.
- P2: Plataformas medias, 5 < CBR < 20.
- P3: Plataformas buenas, CBR > 20.

Por tanto, a lo largo de toda la traza se encuentra una plataforma buena P3.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la plataforma resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje de la vía principal y ambos extremos de la plataforma. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

Se utilizará material seleccionado garantizándose los siguientes aspectos:

- Granulometría del producto extraído. (Se podrá permitir el uso de suelos adecuados en cuanto a granulometría).
- Ensayos de aptitud como suelo seleccionado.

La Dirección de Obra autorizará la utilización de los materiales procedentes de la obra siempre que garantice lo expuesto en los párrafos anteriores.

La Dirección de Obra podrá condicionar el tiempo de los acopios del material de la obra en función de la litología y climatología que se den o cualquier otra circunstancia.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La capa de suelo seleccionado se dividirá en tongadas de espesores comprendidos entre quince y treinta (15 y 30) centímetros.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de esta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la plataforma, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la plataforma.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la plataforma se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas.

Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de Obra, de manera que no perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará de arreglo a lo expuesto anteriormente.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico de obra 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 concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

#### CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un (1) control de recepción del material a emplear.

Dicho material deberá reunir mínimamente las características relativas a los suelos seleccionados descritas en el N.R.V. 2-1-0-0. Calidad de la Plataforma.

Una vez puesto en obra la densidad seca mínima que deberá alcanzar será el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la norma NLT-108/72.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de plataforma, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m<sup>2</sup>) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la norma NLT-102/72 y Densidad in situ según la norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se hay determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado realizado según la norma NLT- 108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa según la norma NLT-357/86 que será a dos ciclos de carga descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E<sub>2</sub>", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $E_2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$ ). La relación entre E<sub>2</sub> y E<sub>1</sub> deberá ser inferior a 2,5. Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

#### MEDICIÓN Y ABONOS

La preparación de la superficie de asiento, es decir, la nivelación y reperfilado, se considera incluida en el precio de la capa anterior.

La medición de la sección se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>); el volumen total resultará del producto de las secciones correspondientes por su longitud.

Se considerará incluido el material de los peraltes.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) al precio correspondiente contenido en el Cuadro de Precios Nº 1.

#### 3.3.6. Rellenos localizados

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se realizará de acuerdo con lo definido en el artículo 332 PG-3.

Consiste esta unidad en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleve a cabo la ejecución de terraplenes.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si esto no fuera posible, se distribuirá el tráfico de forma que no se concentre la del rodado en la superficie.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados según secciones tipo de zanjas.

### 3.4. Infraestructura y superestructura de vía

#### 3.4.1. Replanteo y piquetado de vía

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se define esta unidad como el conjunto de labores necesarias, previa al montaje de la vía, relativas al replanteo exacto y el suministro y colocación de piquetes de referencia, de acuerdo estrictamente con la normativa correspondiente de RENFE, excepto en la distancia a la vía, que se realizará a dos metros y medio (2,5 m), con el fin de no levantarlos en desguarnecidos posteriores. La distancia entre piquetes no será superior a 10 metros.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El replanteo se realizará conforme a las normas de RENFE NRV 7-1-0.1 y NRV 7-1-0.2.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales (ml) realmente ejecutados de vía sencilla. En este precio se incluye:

- Replanteo de vía.
- Suministro y colocación de piquetes, de acuerdo con la Normativa RENFE. Cualquier otra operación hasta la terminación completa de las labores
- El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

### 3.4.2. Capa de forma

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La capa de forma se interpone entre la parte superior del desmonte y la capa de subbalasto.

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

- Aportación del material procedente de excavaciones.
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada. Refino de la superficie de la última tongada.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El proceso de ejecución se ajustará a lo establecido en el apartado de PRV "Capa de forma". Los materiales a emplear deberán cumplir las especificaciones recogidas en el apartado 6.2.1 del presente Pliego.

Cuando la plataforma se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas.

Estas capas se mezclarán con niveladora, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de Obra, de manera que no perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará de arreglo a lo expuesto anteriormente.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor de quince (15) cm.

#### Compactación

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, no se permitirá la circulación de vehículos o maquinaria sobre el material extendido sin compactar.

En esta capa se deberá alcanzar como mínimo el noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Asimismo, el módulo de deformación  $E_{v2}$  obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98) será superior a 80 Mpa, debiéndose verificar además que  $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$  siempre que el valor de  $E_{v1}$  hubiese resultado inferior a 50 Mpa.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos a partir de las secciones dadas en los planos del Proyecto.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

### 3.4.3. Balasto

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Esta unidad comprende el suministro de balasto, independientemente del medio que se utilice para su transporte y para su colocación en obra, así como de la necesidad de establecimiento de acopios intermedios. Estos conjuntos de circunstancias dependerán del procedimiento constructivo que se adopte para la ejecución.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Sobre el subbalasto se coloca una primera capa de balasto de dos formas distintas:

- Con extendedora (permite una primera capa de 13 cm y garantiza una colocación más homogénea del material).
- Extendiendo con motoniveladora y compactando con rodillos (espesor de 12 cm que necesitará un bateo y nivelación para alcanzar el espesor que ofrece la extendedora).

Esta primera capa de balasto se transporta desde la cantera a la obra en camiones. El resto se repartirá posteriormente con trenes de tolvas.



Se deberá respetar las indicaciones que dé RENFE, en sus normativas NRV 3.4 "Balasto y Subbalasto".

#### CONTROL DE CALIDAD

##### Ensayo a compresión simple

Valora el comportamiento elasto-plástico de la piedra y se relaciona directamente con la degradación del balasto.

Se efectúa este ensayo sometiendo a una probeta cilíndrica (diez centímetros de alto y cinco centímetros de diámetro, 10x 5) a una carga axial sobre las caras planas.

Para el balasto A, RENFE exige más de 1200 kp/cm<sup>2</sup> y para el balasto B más de 1000 kp/cm<sup>2</sup>.

##### Resistencia al choque y al desgaste

El desgaste del balasto por los choques que se producen en el movimiento relativo de unas piedras contra otras y por el golpeo de las traviesas, tienen dos efectos sobre las características de las banquetas. La de polvo cierra los intersticios que quedan entre las piedras, y la rotura y desgaste de las aristas de las piedras hacen perder elasticidad a la banqueta.

Mediante el ensayo de Los Ángeles se determina el coeficiente C, que mide las características citadas. Este coeficiente es el porcentaje de finos que se producen en una muestra de piedra, normalizada en granulometría y peso, cuando es ensayada junto a un número determinado de bolas de acero dentro de un cilindro que gira.

Siguiendo dicho ensayo se ha normalizado que para el Balasto A se exige un C máximo del diecinueve por ciento (19%) y para el balasto B hasta el veintidós (22%).

De nuevo, se debe respetar las indicaciones que da RENFE en su normativa NRV 3.4. "Balasto y Subbalasto".

#### MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

El balasto se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos de las secciones tipo señaladas en el Documento N° 2: PLANOS, o en su defecto, ratificadas por el Director de Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto no darán lugar a medición y abono adicional.

#### 3.4.4. Subbalasto

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Es una capa de árido de exigencias técnicas menores que el balasto que se coloca entre el balasto y la plataforma para proteger a esta última.

En general supone una manera de aprovechar el balasto viejo procedente de renovaciones o modernizaciones de líneas.

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

- Carga del material.
- Transporte con camión.
- Descarga del material.
- Extendido, humectación y compactación de cada tongada

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCION DE LAS OBRAS Y CONTROL DE CALIDAD

El proceso de ejecución se ajustará a lo establecido en el apartado de PRV "Subbalasto". Los materiales a emplear deberán cumplir las especificaciones recogidas en el apartado

6.2.2 del presente Pliego.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de diez (10) cm de espesor.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

#### Compactación

La capa se compactará con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98%) del ensayo Proctor Modificado.

El módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo en placa (DIN 18134) será superior a 1.200 kg/cm<sup>2</sup>.

#### CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos a realizar, así como la frecuencia de control serán los que se recogen en el PRV en su apartado correspondiente.

Dado que los materiales han de proceder de la traza es necesario realizar un control previo en la procedencia de los mismos. Estos controles consistirán en ensayos previos que se realizarán a juicio de la D.O. Además se realizarán diversos controles a lo largo de la ejecución de las obras así como los ensayos de tongada ejecutada en relación a los equipos de compactación.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

El subbalasto se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos de las secciones tipo señaladas en los PLANOS, o en su defecto, ratificadas por el Director de Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto no darán lugar a medición y abono adicional.

### 3.4.5. Suministro y montaje de vías

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones necesarias para el montaje de vía con carril tipo UIC 54 (54 E1) calidad 90, traviesas de hormigón PR-01 y sujeciones tipo VM; placas de apoyo, pequeño material y operaciones necesarias, para su total terminación. Asimismo, dentro de esta unidad están incluidos el suministro de carriles, traviesas, transporte al lugar de empleo, distribución y rectificadas, montaje completo de la vía.

Previo al comienzo de la ejecución de las labores a que se refiere esta unidad, el contratista presentará un plan con el máximo detalle de las acciones y sistemas a utilizar al Director de Obra, que podrá aceptarlo o exigir un desarrollo más minucioso con las modificaciones que considere oportunas, sin derecho a reclamación alguna del contratista.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En las operaciones de replanteo, se seguirán las indicaciones de la norma NRV 7-1-0.1. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, se realizará piqueteado completo cada 50 metros en recta y cada 10 metros en curva y transiciones de alineación.

Cualquiera que sea la forma de montaje se evitará el apoyo central de la traviesa, debiendo disponerse unos cordones de balasto de diez (10 cm) de altura bajo zonas de apoyo de los carriles. Asimismo, no deberá existir ninguna soldadura de carril en la zona de su apoyo sobre la traviesa de hormigón, ni en el montaje ni después de realizada la neutralización de vía.

El trazado se fijará mediante piqueteado espaciado diez (10) m, utilizando para ello aparatos topográficos que garanticen el ajuste del replanteo. Salvo norma más estricta de RENFE, la tolerancia en el trazado en planta no superará los +/- 2 mm y +/- 20 mm en alzado.

El suministro de carril se ajustará a lo establecido en la norma RENFE N.R.V. 3- 0-1.0 y será tipo UIC-54 (54 E1) calidad 90, listo para ser cargado y transportado.

Se controlará la alineación recta de los carriles procedentes de laminación tanto de taller como de obra, comprobando que no existen desviaciones superiores a 0.3 mm con regla de 1.6 m.

El suministro de las traviesas de hormigón PR-01 se ajustará a lo establecido en la correspondiente norma RENFE N.R.V. 3-1-1.0.

#### CONTROL DE CALIDAD

Se comprobarán las dimensiones y forma de las traviesas, controlando tanto su almacenamiento, como su transporte y descarga a pie de obra a su apilamiento en acopio intermedio.

Se controlará la manipulación de traviesas según la norma NRV 3-1-1.0, cuidando de que no se empleen materiales punzantes y evitando que se produzcan roturas y desconchados.

Se cuidará de que todas las traviesas accedan al tajo con las sujeciones y pequeño material correspondiente situándose las grapas en posición invertida.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad, se medirá por metros lineales (ml) de vía sencilla realmente terminada.

El abono se realizará conforme al precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios nº1.

El precio correspondiente con que se abonará, incluye los siguientes conceptos:

- La adquisición del carril.
- Su carga y transporte hasta lugar de empleo, con independencia de la distancia entre ambos.
- Suministro en obra de bridas, tornillería y pequeño material necesario para el montaje.
- Distribución de carriles.
- Traviesas tipo polivalente PR-01, incluso carga, transporte y acopios intermedios.
- Montaje sobre traviesas y apretado de tornillería y sujeciones.

### 3.4.6. Liberación de tensiones

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se define liberación de tensiones o neutralización como el conjunto de operaciones precisas y que define su denominación en los Cuadros de Precios, que se efectuarán en la vía montada con barra larga de doscientos ochenta y ocho (288) m de acuerdo con las especificaciones de RENFE.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se define liberación de tensiones o neutralización como el conjunto de operaciones precisas y que define su denominación en los Cuadros de Precios, que se efectuarán en la vía montada con barra larga de doscientos ochenta y ocho (288) m de acuerdo con las especificaciones de RENFE. La liberación de tensiones se realizará por tracción del carril, prestándose especial atención a los ripados de vía, posteriores a la ejecución de la liberación, procediéndose a realizar de nuevo si se sobrepasan los límites indicados en la Norma NRV 7-1-0.4. Se incluyen en la unidad, las soldaduras finales consecuentes de la neutralización hasta formar barra continua y los útiles, maquinaria y medios auxiliares precisos.

Se tendrán en cuenta, a efectos de ejecución de la presente unidad, lo especificado en las normas RENFE:

NRV 3-0-0.0. Carriles. Elementales. NRV 3-0-1.0. Carriles. Barras largas.

NRV 3-3-2.0. Juntas de carriles. Uniones por soldadura.

NRV 3-3-2.1. Juntas de carriles. Soldaduras aluminotérmicas. NRV 7-1-0.4. Vía. Liberación de tensiones en la vía sin junta.

#### MEDICION Y ABONO

Se medirá por metros lineales de vía sencilla en los que se realice la operación de liberación de tensiones.

Se abonará por aplicación del precio de metro de liberación de tensiones en vía colocada según especificaciones RENFE recogido en el Cuadro de Precios nº1. Incluye el desconsolidado de la sujeción, la colocación de rodillos, el golpeo del carril con mazas de madera; la marca de desplazamiento, el reglaje de aparatos de dilatación si fuera necesario, la tracción del carril, retirada de los rodillos, recolocación de placas, consolidación de la sujeción y los cortes de carril precisos para la liberación, maquinaria y medios auxiliares precisos. También incluye el precalentamiento.

### 3.4.7. Bateo, alineación y nivelación

*(1) Levante de vía hasta primera nivelación, alineación, compactación, perfilado y primera estabilización dinámica*

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La primera nivelación consiste en realizar las descargas de balasto y los levantes necesarios para colocar la vía en planta y en alzado, de tal forma que sólo será necesario realizar un nuevo levante para dejar la vía en la posición indicada en los planos.

Una vez terminado el asiento de la vía se procede a su posicionamiento definitivo en planta y en alzado, a las operaciones de acabado y terminación y a la puesta en servicio.

A estos efectos se procede a levantar la vía en varias fases hasta su nivel final y al mismo tiempo se corrigen los defectos de posicionamiento en planta; el balasto se batea y se compacta energicamente bajo las traviesas y, finalmente, se hace el perfilado definitivo de la banqueta de balasto, de los paseos y de las cunetas de tierra.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se llevará a cabo todo lo indicado en la NRV 7-1-3.1 para el proceso de ejecución de la unidad de obra.

El balasto necesario para llevar a cabo la primera nivelación llegará a la traza de la forma indicada en el apartado correspondiente al balasto del presente Pliego. La descarga del balasto se realizará veinticuatro horas después del posicionamiento de los carriles sobre las traviesas.

La elevación de la vía se llevará a cabo en fases sucesivas teniendo en cuenta que el levantamiento máximo por hilo no debe superar los noventa (90) milímetros. El Contratista deberá ejecutar los sucesivos levantamientos según las tablas aprobadas por el Director de Obra antes del inicio de los trabajos.

Para la realización de los trabajos con la calidad requerida el contratista deberá utilizar bateadoras que tengan, como mínimo, un equipamiento de trabajo de BAO y control de seis (6) parámetros, siendo:

- BAO: Dispositivo de aplicación automática a los útiles de trabajo que permite la corrección de la nivelación y de la alineación en acuerdos verticales y parabólicos.
- 6 parámetros: Dispositivo que permite el registro de la nivelación longitudinal, del peralte o de la diferencia de peralte, el alabeo, la flecha, el registro del control de la magnitud del levantamiento y control del trazado conseguido.

Estas operaciones se realizan en varias fases: nivelación previa, primera nivelación y posteriormente segunda nivelación. Al finalizar cada una de las operaciones es necesario que los siguientes parámetros se encuentren comprendidos entre las tolerancias indicadas:

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERANCIAS
NIVELACIÓN PREVIA	Cota	-70 mm
	Traza	±30 mm
	Perfil de balasto	80 %
	Peralte provisional	20-80 mm respecto del proyecto con tolerancia ±10 mm
PRIMERA NIVELACIÓN	Cota	+0 -10 mm
	Traza	±10 mm
	Perfil de balasto	±10 mm
	Peralte provisional	±5 mm

La estabilización dinámica consigue de forma artificial la compactación del balasto colocado debajo de las traviesas y alrededores. Con esta actividad se logra un efecto de compactación del balasto equivalente al obtenido con el paso por las vías de unas 100.000 toneladas brutas.

Después de la estabilización será necesario realizar un repaso de bateo y alineación para corregir las deformaciones producidas por el estabilizado.

El equipo de maquinaria estará formado por un "Estabilizador Dinámico" capaz de suministrar una fuerza vertical de 240 kN, traducidos en 120 kN por hilo de carril exigiéndose, además, que el rango de frecuencias de aplicación tenga un límite máximo de

45 Hz.

*(2) Levante de vía hasta segunda nivelación y segunda estabilización dinámica*

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Comprende todas las operaciones necesarias para situar la vía en su posición definitiva, tal y como se indica en los planos, así como la posterior limpieza de la zona de las obras.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dice que una vía está en segunda nivelación cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Ha estado en primera nivelación. Se han liberado tensiones.
- Se ha procedido a la segunda estabilización dinámica.
- La vía se encuentra en su posición correcta tanto en planta como en alzado. Se ha completado la banqueta de balasto, estando perfilada.

Se llevará a cabo todo lo indicado en la NRV 7-1-3.1 para el proceso de ejecución de la unidad de obra.

Para el bateado se utilizará una bateadora que disponga de equipamiento de trabajo BAO, DAO y NAO y equipamiento de control seis parámetros, que se describen a continuación:

- El equipamiento BAO y de control de seis parámetros será el mismo que el descrito para la primera nivelación en el apartado correspondiente del presente pliego.
- DAO: Dispositivo que permite el registro continuo de los parámetros característicos de la vía, la obtención de flechas cada diez (10) metros sobre base de veinte (20) metros y la determinación de las órdenes para efectuar la alineación.
- NAO: Dispositivo similar al DAO para la nivelación.

Una vez realizada la segunda nivelación, se llevará a cabo la estabilización dinámica de la vía con una frecuencia de 30 a 35 Hz y una carga constante de 100 BAR, actuando en este caso con el dispositivo automático de regulación de carga conectado. En esta pasada de estabilizador se conseguirá un descenso medio uniforme de cinco (5) a diez (10) milímetros utilizando la frecuencia citada anteriormente. Los resultados obtenidos garantizarán una resistencia lateral de la vía de 7,7 kN para 2 milímetros desplazamiento por traviesa. Esta resistencia aumenta con el paso sucesivo de las circulaciones. Las tolerancias para las operaciones descritas en la segunda nivelación son las que se indican en la siguiente tabla:

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERANCIAS
SEGUNDA NIVELACIÓN	Cota	±6 mm
	Traza	±6 mm
	Flechas	±3 mm
	Alabeo	±3 mm cada 5 metros
	Peralte	±2 mm

## MEDICION Y ABONO

Esta unidad, se medirá por metros lineales realmente ejecutados, y se abonará por aplicación del precio de metro de bateo, alineación y nivelación de vía hasta alcanzar la segunda nivelación, incluso perfilado de banqueta de balasto recogido en el Cuadro de Precios nº1.

### 3.4.8. Amolado de vía

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

El amolado consiste en la rectificación longitudinal y transversal de los carriles que componen la vía. Este proceso se realizará una vez efectuada la segunda nivelación de la vía. Con el amolado se consigue:

- Eliminación de las ondas largas resultantes de la laminación del carril.
- Evitar que los ligeros defectos del carril den lugar a otros más importantes. Retrasar la posible aparición del desgaste ondulatorio.
- Lograr una rugosidad de carril compatible con las velocidades a desarrollar.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se llevará a cabo todo lo indicado en la NRV 7-1-3.1 para el proceso de ejecución de la unidad de obra.

El equipo necesario para la ejecución de esta unidad de obra será un tren amolador de 32 o 48 muelas, que estará compuesto de:

- Locomotoras y grupo electrógeno.
- 4 ó más vagonetas de amolado con aspiración de polvo.
- 1 Vagón taller de almacén auxiliar.

El tren amolador deberá poseer los dispositivos mencionados a continuación:

- Debe permitir la comunicación entre las dos cabinas de conducción situadas en cada extremo del tren.
- Dispondrá de un sistema de medida y de registros de la amplitud del perfil del carril en 4 canales.
- Onda corta hilo izquierdo.
- Onda corta hilo derecho.
- Onda larga hilo izquierdo.
- Onda larga hilo derecho.
- Dispondrá de un sistema de verificación del perfil transversal de la cabeza del carril.
- Dispondrá de un sistema de cronometraje con objeto de medir el "tiempo de chisporroteo".

El tren, una vez obtenidos los gráficos de la situación inicial, efectuará el trabajo de amolado en tres fases:

- La primera fase se efectuará con las unidades bloqueadas, con el fin de eliminar las ondas largas y parte de las pequeñas.
- La segunda fase, ya con las unidades libres, eliminará las ondas cortas que pueden dar lugar al desgaste ondulatorio.
- En la tercera fase se perfilará el carril para conseguir un perfil lo más semejante posible a su perfil teórico.

Las tolerancias que se admiten serán de cero coma tres (0,3) milímetros de variación entre el perfil real y el teórico. Una vez finalizado el trabajo, las facetas situadas fuera de la parte central de la cabeza ( $\pm 15$  mm respecto al eje del carril) no deberán tener una longitud mayor de 5 mm.

Si en los controles algún resultado no fuera satisfactorio, se reservará el hecho de suspender el programa de trabajo hasta que, mediante otros controles, se asegure que la calidad de los resultados verifique prestaciones acordes a los condicionantes requeridos.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad, se medirá por metros lineales realmente ejecutados, y se abonará por aplicación del precio de metro de amolado de vía por carril recogido en el Cuadro de Precios nº1.

#### 3.4.9. Colocación de toperas de hormigón armado

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Las toperas son elementos que se colocan al final de las vías de mango y marcan la terminación de la vía. Están equipadas con un dispositivo amortiguador, dos topes, para el frenado de trenes a baja velocidad.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas. Después de haber limpiado la zanja, se echará en el fondo un hormigón HM-15 como capa de nivelación, de tal forma que la excavación tenga un nivel regular y adecuado para servir de apoyo.

Respecto a los encofrados, la madera a emplear deberá cumplir las especificaciones del artículo 286.1 del PG-3. Los apeos de las cimbras podrán ser tubulares, de acero galvanizado.

Se tomarán igualmente en consideración las condiciones del artículo 65 de la EHE, no sólo en lo que respecta a los materiales propios a emplear, sino también a los productos utilizados como desencofrantes.

Cumplirá respecto a su construcción, montaje, descimbrado y desencofrado, con los artículos 680.2 y 681.2 del PG-3 y los números 65 y 75 de la EHE, así como con las órdenes específicas del Director de la Obra.

El hormigón en masa HM-15 para limpieza, rellenos no estructurales y nivelación, el hormigón HA-25/P/20/IIA y las barras corrugadas de acero B-500-S, cumplirán con las prescripciones expuestas en el apartado 5.5.2 del presente Pliego.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad de topera totalmente terminada y su abono se realizará por aplicación del precio de unidad de topera de hormigón armado totalmente montada, colocada y acabada conforme al Cuadro de Precios nº1.

#### 3.4.1. Suministro y montaje de aparatos de vía

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Esta unidad se refiere al suministro y montaje de los desvíos, conforme a los tipos definidos y recogidos en el documento de planos del presente proyecto. Las piezas y geometría del desvío se ajustarán a los planos y especificaciones de RENFE relativas a cada desvío, siendo premontados en taller y transportados al lugar de empleo.

Los desvíos definitivos se instalarán en la vía una vez que ésta se encuentre en primera nivelación y tras la segunda estabilización dinámica.

La instalación se realizará conforme a las prescripciones de la NRV 7-1-3.2. Dentro de este apartado se distinguen los siguientes aparatos de vía:

- DS-B-54-320/230-0,11-CR-D
- DS-B-54-320/230-0,11-CR-I

### Balasto y primera nivelación

Se realizan rampas de acuerdo en los extremos para salvar la diferencia de cota entre la vía adyacente en primera nivelación y la de los desvíos con una altura algo inferior para poder realizar el último levante y bateo para dejarlos en primera nivelación. La longitud de estas rampas será 1000 veces mayor que la diferencia de alturas a salvar.

En posición de circulación por vía directa se distribuye el balasto por medio de tolvas para permitir la primera nivelación, admitiéndose un levante máximo de treinta mm. A continuación, se repite la operación con el cambio en posición de paso por vía desviada.

Tras la primera nivelación, recepcionado el desvío, se efectúa una estabilización dinámica, en vías directa y desviada, en las condiciones indicadas en el artículo correspondiente al levante de la vía hasta 1ª nivelación y sin control de asientos.

### Segunda nivelación

Se actúa conforme se indica para esta operación en vía general. El estabilizador dinámico actuará en las condiciones indicadas anteriormente, sin control de asientos.

### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad de aparato de vía suministrado en perfectas condiciones de uso y se abonará según aplicación de los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1 para cada tipo de aparato de vía.

## 3.5. Firmes y pavimentos

### 3.5.1. Firmes

El objetivo fundamental de este apartado es el control para la construcción del vial de acceso a la terminal de mercancías y la superficie destinada a aparcamientos, así como los viales interiores. En todos los casos estos firmes están dimensionados para un tráfico de pesados elevado.

#### (1) Zahorra

### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La zahorra artificial es una mezcla de áridos total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

### MATERIALES

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos se ajustará a los usos previstos en el PG-3/75 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3/75.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

En relación con las demás condiciones que han de cumplir los materiales, será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no in situ. La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación in situ. La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación in situ.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se

continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

En relación con los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

#### CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m<sup>2</sup>) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.



Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Proctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT- 357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación E para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos E2, los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $E2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$ ).

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2.2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto no darán lugar a medición y abono adicional.

#### (2) Riego de imprimación

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG- 3/75, modificado por la Orden Circular 294/87 T de la Dirección General de Carreteras.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación del tipo ECL-1, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo 213 del PG-3/75.

La dosificación de ligante será de  $1 \text{ kg/m}^2$ , mientras que la cantidad de árido será de  $0.5 \text{ l/m}^2$ . La dosificación podrá variar de acuerdo con la Dirección de Obra a tenor de lo indicado en el artículo 530 del PG-3/75. El árido será arena procedente de machaqueo salvo que el Director de Obra autorice la utilización de otro tipo.

Si la humedad relativa es superior al 75% será necesaria la autorización del Director de Obra para la aplicación del ligante del riego de imprimación.

#### MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se medirá por  $m^2$  de superficie a tratar con emulsión asfáltica deducida de lo indicado en el Documento nº2: Planos.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El abono se realizará por aplicación de m<sup>2</sup> de riego de imprimación con emulsión asfáltica ECL-1 de acuerdo al Cuadro de Precios nº1.

En el precio están incluidas todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

### (3) Riego de adherencia

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Los riegos de adherencia cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG- 3/75, modificado por la Orden Circular 294/87 T de la Dirección General de Carreteras.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa catiónica especial para adherencia del tipo ECR-1, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo correspondiente del PG-3/75.

La dosificación de ligante será de 0,6 kg/m<sup>2</sup> y podrá variar de acuerdo con la Dirección de Obra a tenor de lo indicado en el artículo 531 del PG-3/75.

#### MEDICIÓN Y ABONO

El riego de adherencia se medirá por m<sup>2</sup> de superficie a tratar con emulsión asfáltica deducida de lo indicado en el Documento nº2: Planos.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El abono se realizará por aplicación de m<sup>2</sup> de riego de adherencia con emulsión asfáltica ECR-1 de acuerdo al Cuadro de Precios nº1.

En el precio están incluidas todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

### (4) Mezclas bituminosas en caliente

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75, modificado por la Orden Circular 299/89 T de la Dirección General de Carreteras.

El ligante a emplear será betún asfáltico del tipo B 60/70, cuyas características cumplirán lo establecido en el artículo 211 del PG-3/75.

En la capa de rodadura drenante el betún será del tipo B 60/70 modificado, en las mismas condiciones de cumplimiento del PG-3/75.

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán procedentes de machaqueo de gabros y/o cuarzoquistos. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a 30 en capas de base, 25 en capas intermedias e inferior a 20 en la capa de rodadura drenante.

El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura drenante será superior a 0.4. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con la Norma NLT-174/72.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a 30, medido de acuerdo con la Norma NLT-354/74.

La proporción mínima en masa de partículas con dos o más caras fracturadas según el ensayo NLT-358/87 será el siguiente:

En capas de rodadura e intermedia de la calzada: 100%. En capas de base y rodadura en arcenes: 90%.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del 10%. El árido fino empleado en la capa drenante tendrá un índice de adhesividad superior a 4 (Norma NLT-355/74).

El polvo mineral de aportación será cemento tipo V. El Director de Obra podrá autorizar la utilización de otro polvo mineral de aportación en función de los resultados obtenidos en

los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo. No podrá emplearse como polvo mineral de aportación el extraído de los ciclones.

El porcentaje mínimo de polvo mineral de aportación para los diferentes tipos de mezclas empleadas en el proyecto es el siguiente:

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
Rodadura	1,2	1,1
Intermedia	1,1	1,0
Base	1,0	0,9

Se usará 1,2 de relación ponderal para la capa de rodadura y 1,1 para la capa base.

No obstante, el Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo, realizando los ensayos de laboratorio correspondientes para determinar todos los factores que señalan en el PG-3/75 al respecto.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La planta de fabricación de mezclas bituminosas será automática y de una producción igual o superior a 50 toneladas por hora.

Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en un cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación (al menos 40 m<sup>3</sup>).

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del 2% y el del polvo mineral de aportación del 10%. La precisión de la temperatura del ligante en el conducto de alimentación (en su zona próxima al mezclador) será de 2°C.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón.

Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

El número de camiones a disposición de la obra será el necesario para extender 50 toneladas cada hora.

Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de 100 toneladas por hora, y estarán provistas de dispositivos automáticos de nivelación. El ancho de extendido oscilará entre 3.5 y 7.4 m.

Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas, y en especial en las que no estén en una limatesa del pavimento drenante.

Dentro de los husos granulométricos prescritos en el artículo 542 del PG-3775, las fórmulas de trabajo serán aquéllas que proporcionen mayor calidad a las mezclas. Por este motivo, el Director de Obra determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa los tamaños en que clasificará los áridos.

En la dosificación de las diferentes mezclas se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de Obra con 4 días de plazo la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta. No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministrarán diariamente y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación.

El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos a la salida del secado será inferior al 0.5%. La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 168°C.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar los datos siguientes en un parte que entregará al conductor del camión:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.

- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Con objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, el

Contratista fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta de sol.

El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 135°C.

La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

La velocidad de extendido será inferior a 5 metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo. Salvo autorización expresa del Director de Obra, en los tramos con pendientes importantes se extenderá de abajo hacia arriba. Después de la puesta de sol no se permitirá la descarga de ningún camión ni la extensión de la mezcla bituminosa.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de 15 cm.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura.

El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra 1 o 2 cm el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de 50 cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas al menos 1 metro.

En caso de lluvia o viento la temperatura de extendido deberá ser 10°C superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, 140°C en la tolva de la extendidora.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 110°C. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 120°C.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se realizará mediante piones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

- Espesor mínimo: 5 cm. Frecuencia: > 40.
- Relación peso/longitud: 20-35 kg/cm<sup>2</sup>. Amplitud: 0.4-0.8 mm
- Velocidad: 3-5 km/h.
- Un máximo de 10 pasadas con vibración.

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas de material no estén suficientemente estables.

Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

CONTROL DE CALIDAD

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de 4.5 m, una longitud de 100 m y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla. Sobre la sección de ensayo se tomarán 10 muestras, de forma a determinar, de los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones.

El tramo de pruebas se repetirá nuevamente, con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

La tolerancia de la superficie acabada será inferior a 10 mm en las capas de rodadura y a 15 mm en el resto de las capas.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t) según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en el Documento nº2: Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse en cada tramo por pesadas en báscula.

El precio a abonar será el indicado para cada tipo de mezcla en el Cuadro de Precios nº 1 según toneladas de mezcla puesta en obra. Este precio incluye la parte correspondiente de betún y filler.

En el precio de estas unidades está incluidos el pesaje, gastos de transporte adicionales, demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas, si fuese necesario.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo serán por cuenta del Contratista, es decir, no serán de abono.

### 3.5.2. Pavimentos

#### (1) Adoquinado de hormigón

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Pavimento por elementos de adoquines de hormigón prefabricados, asentados sobre una capa de arena y sellados con una capa de arena fina.

##### Materiales

Los elementos que conforman el adoquinado de hormigón son los siguientes:

- Adoquines prefabricados de hormigón de 12 cm de espesor, una capa de arena de espesor 3 cm y una base de suelo-cemento de 20 cm de espesor.

##### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La arena de la capa de nivelación tendrá un tamaño máximo del árido de 5 mm, con un porcentaje de paso por el tamiz 0.08 UNE no superior al 5 %. El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3 %, con ausencia de finos en su granulometría. Su nivelación ha de ser muy correcta.

La arena de sellado tendrá un tamaño máximo del árido de 5 mm, con un porcentaje de paso por el tamiz 0.08 UNE no superior al 10 % y debe estar seca en el momento de la colocación.

Las juntas tendrán unas dimensiones de 2 a 3 mm.

La zahorra cumplirá lo descrito en el subapartado de subbases granulares considerado en el apartado de firmes.

Los valores de los espesores de la zahorra artificial y la zahorra natural deben ser como mínimo de 20 cm, aunque en la aplicación se colocará un espesor de base granular variable en función de la pendiente que se le aplica a la base para el drenaje de la explanada.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de firme realmente colocado.

#### (2) Bordillo de hormigón

## DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Elemento prefabricado de hormigón que asentados sobre la subbase granular mediante un lecho de hormigón H-150 con el cual son solidarios, sirven para separar las zonas de calzada de las aceras o para delimitar zonas diferenciadas. La cota superior de bordillo colocado sirve de referencia para las obras de implantación de servicios.

Se componen de una base de hormigón de árido grueso y textura abierta y una capa de mortero de acabado de textura cerrada que lo dota de impermeabilidad y resistencia.

Las características generales serán las definidas en los planos del Proyecto.

Para finalidades especiales se admitirán bordillos de distintas dimensiones que las especificadas, siempre que sean aprobadas por la Dirección de la Obra.

## NORMAS DE CALIDAD

Resistencia a la compresión en probeta cúbica cortada con sierra circular diamantada a los veintiocho días (28): mínimo trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (350 kg/cm<sup>2</sup>).

Desgaste por frotamiento:

- Recorrido: seiscientos (600 m).
- Presión: seiscientos gramos por centímetro cuadrado (0,6 gr / cm<sup>2</sup>).
- Abrasivo: Carborundum; un gramo por centímetro cuadrado (1gr / cm<sup>2</sup> por vía húmeda).
- Desgaste medio en pérdida de altura: menor de dos con cinco milímetros (2,5 mm).

## RECEPCIÓN

Se rechazarán los bordillos que presenten defectos, como coqueas o alteraciones visibles, aunque sean debidos al transporte.

No se aceptarán los bordillos cuya sección transversal no se adapte a las dimensiones señaladas en las características generales con unas tolerancias de más o menos un centímetro (+/-1 cm).

## MEDICIÓN Y ABONO

Siempre que el presupuesto del Proyecto no especifique lo contrario se abonarán por metro lineal (ml), colocado y totalmente acabado, excluyendo el hormigón de base necesario. Este hormigón se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº1.

## 3.6. Drenaje

### 3.6.1. Arquetas de registro in situ

## DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se definen como arquetas de registro las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreebanco para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los PLANOS, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

## MATERIALES

- Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características: El hormigón será del tipo H-20.
- El acero será del tipo B-500 S.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente PLIEGO para 1as obras de hormigón armado. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los PLANOS.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo serán de aplicación los artículos 410 y 693 del PG- 3/75.

Accesorios para arquetas: se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos: Entre éstos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

Con respecto a estos accesorios, el conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

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

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente PLIEGO en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreebanco a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir las piezas con la situación y dimensiones definidas en los PLANOS, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con las arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de las mismas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada fase, y se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido".

Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical.

En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los PLANOS o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

#### CONTROL DE CALIDAD Y ABONO

La cota de la cara superior de los pozos y / o arquetas no podrá variar en más / menos dos centímetros ( 2 cm) de la fijada en los PLANOS. Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más / menos un centímetro ( 1 cm) respecto a los fijados en los PLANOS.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE, mediante ensayos de control de nivel normal.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas.

Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura máxima de dos (2) metros.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio, de la misma, particularmente la excavación y relleno.

### 3.6.2. Arquetas colectoras

Se define como arqueta colectora, también llamadas sumideros, a la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla. Se incluye en esta unidad:

- El suministro de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

Se empleará hormigón tipo H-200 en los elementos de hormigón colocado in situ, siendo las tapas, rejillas y sus marcos reforzados y de fundición.

Las formas y dimensiones de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los PLANOS y su disposición será tal que permitan la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta ellos.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren con la arqueta del sumidero deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a partir de tela asfáltica.

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los PLANOS y realmente ejecutados en obra, Cada uno de estos elementos se medirá

independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonarán de acuerdo a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### 3.6.3. Colectores

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se define como colector aquella obra de evacuación de aguas localizada bajo cunetas, y cuya misión fundamental es transportar y evacuar el agua recogida por éstas.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir del terreno natural cuando no existe prezanja, o desde la cota de la plataforma que define la prezanja en los casos que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- El desbroce del terreno.
- La retirada de tierra vegetal.
- La demolición de firmes y pavimentos existentes.
- La excavación de la zanja desde el terreno natural o desde la plataforma de la prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla.
- La cama de arena en asiento de la conducción.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida del extremo del colector.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería. Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Los tubos serán de hormigón en masa para diámetros iguales o inferiores a 600 mm y armado para diámetros superiores a los 600 mm. Para material de asiento de las tuberías se empleará arena caliza limpia, que proceda de cantera y deberá pasar por el tamiz nº 4 ASTM (sepa ración de mallas 4,76 mm).

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado de la propia excavación, según criterio de la Dirección de Obra.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en PLANOS.



Según su empleo, se pueden catalogar las zanjas para la ejecución de colectores, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción:

- Zanjas en las que no existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción.
- Zanjas en las que sí existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción.

La profundidad de definición de la conducción viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo.

Para los casos en que exista sobreexcavación (prezanja), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie definida anteriormente, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación del colector y hasta donde se llegará con el relleno de la misma.

Se considera, sea cual sea el tipo, de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de esta, que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno, incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los PLANOS, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por, ello dé lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad m3 de excavación en zanjas.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un lecho de arena para el correcto asiento de los tubos con sus juntas.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual.

En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación de relleno. Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con el material seleccionado procedente de la excavación hasta 0.20 m por encima de la clave del tubo procediéndose a la compactación, mediante plancha vibrante, de los prismas comprendidos entre el talud de la zanja y la línea de proyección de la tubería por el extremo más próximo al talud correspondiente.

Posteriormente se efectuará el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 40 cm, debiéndose obtener una compactación igualo superior al 100% del Proctor Normal según la norma NLT 107 / 76.

En las zanjas con una inclinación en la línea de máxima pendiente inferior a 30° una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural, existente con anterioridad a la excavación, se deberá reperfilear la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En el caso de existir anteriormente un firme o un pavimento, se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones señaladas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en las unidades correspondientes, recogidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica PG-3/75, Normas básicas de edificación, EHE-

08, etc.

#### CONTROL DE CALIDAD

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero como cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares.

Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 5 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en las tablas de las normas, aunque aparecieran en la superficie de las mismas manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

Para los tubos de hormigón en masa se define su resistencia al aplastamiento expresada por la carga de rotura controlada en el ensayo de las tres aristas expresada en kilopondios/metro.

Para los tubos de hormigón armado se define su resistencia a la rotura por aplastamiento, expresada en kilopondios / metro cuadrado.

El lecho de arena utilizado para el asiento de las tuberías se compactará enérgicamente hasta que abrace perfectamente las generatrices correspondientes que se señalen en los planos de detalle.

Si la Dirección de la Obra lo ordena, se harán los siguientes ensayos por cada 200 m<sup>3</sup> de arena: un ensayo granulométrico (N.L.T. - 104/58) y un Límite de Attemberg (N.L.T. - 105/58).

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es. Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m<sup>2</sup>. La valoración de los resultados de los mismos se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Únicamente dará lugar a medición y abono independiente la excavación y posterior relleno de la prezanja.

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 3.6.4. Cunetas de hormigón

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se define como cuneta de hormigón ejecutada in situ a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón, para la recogida y conducción de aguas superficiales. Para su ejecución se distinguirán los siguientes apartados:

- Preparación del terreno. Comprende la excavación en todo tipo de terreno, el refino de taludes, la nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra si fuese necesario y los agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.
- Puesta en obra y acabado superficial del hormigón. Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

##### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo.

Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el rastrelado de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje.

Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

En todos los aspectos no especificados por este artículo será de aplicación la norma NRV 2-1- 1.0 "Drenajes y saneamiento" y los artículos correspondientes de la EHE en cuanto a ejecución y puesta en obra del hormigón.

#### CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del fondo no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metro lineales realmente construidos aplicando los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1 según el tipo de cuneta.

### 3.6.5. Tubos dren

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Los tubos dren serán de PVC (cloruro de polivinilo), en las condiciones estipuladas en la normativa de RENFE, NRV 2.1.1.0, "Drenajes y Saneamientos", y se pondrán en obra de acuerdo con esta normativa.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades de obra se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Están incluidos en su abono el relleno normal y filtrante, lámina geotextil y todo lo necesario para su terminación, además de la solera de hormigón.

### 3.6.6. Bajantes prefabricadas

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente de la cuneta de coronación en los desmonte.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las bajantes se ejecutarán con piezas prefabricadas de 0.30 x 0.50 m, construidas con hormigón HA-25/P/20/IIa y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación. El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario, incluso colocando una pequeña cama de HM-20/P/20/I, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades de obra se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

## 3.7. Estructuras

### 3.7.1. Hormigón de limpieza

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón pobre en el fondo de las zanjas o de los pozos de cimentación previamente excavados.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Cumplirán lo establecido en el apartado 3.1.5.1. del presente Pliego.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación.
- Situación de los puntos de referencia de los niveles.
- Vertido y extendido del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Curado del hormigón.

La superficie será plana y nivelada.

El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa. Espesor de la capa de hormigón:  $\geq 10$  cm.

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa: - 10 mm, + 30 mm
- Nivel:  $\pm 20$  mm
- Planeidad:  $\pm 20$  mm/2 m

El acabado del fondo de la zanja o pozo, se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón de limpieza. Si ha de pasar un tiempo entre la excavación y el vertido del hormigón, se dejarán los 10 o 15 cm. finales del terreno sin extraer, y se hará el acabado final del terreno justo antes de hacer la capa de limpieza.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado. El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.

## NORMAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

## MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas por una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales como el previsto chorro de agua en aceras de obras de fábrica.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### 3.7.2. Hormigón HA-25/P/20/IIa

## DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Hormigón armado, y hormigón en masa, puesto en obra, curado y vibrado. Totalmente terminado.

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado o para pretensar, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones de la norma EHE-08, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionada con el hormigonado y el curado del hormigón.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Cumplirán con el apartado 3.1.5.1. del presente Pliego.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

### Fases hormigonado:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Humectación del encofrado.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón mediante vibrado.
- Curado del hormigón.

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en la norma EHE-08.

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la Dirección Facultativa.

#### Zanjas y pozos:

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad: < 2% dimensión en la dirección considerada,  $\pm 50$  mm

Niveles:

- Cara superior del hormigón de limpieza: + 20 mm, - 50 mm.
- Cara superior del cimientado: + 20 mm, - 50 mm.
- Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm.
- Dimensiones en planta: - 20 mm.
- Cimientados encofrados: + 40 mm.
- Cimientados hormigonados contra el terreno (D: dimensión considerada):
  - $D \leq 1$  m: + 80 mm
  - $1 \text{ m} < D \leq 2,5$  m: + 120 mm
  - $D > 2,5$  m: + 200 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
  - En todos los casos: + 5% ( $\leq 120$  mm), - 5% ( $\leq 20$  mm)
  - $D \leq 30$  cm: + 10 mm, - 8 mm
  - $30 \text{ cm} < D \leq 100$  cm: + 12 mm, - 10 mm
  - $100 \text{ cm} < D$ : + 24 mm, - 20 mm
- Planeidad (EHE-08 art.5.2.e):
  - Hormigón de limpieza: } 16 mm/2 m
  - Cara superior de la cimentación: } 16 mm/2 m
  - **Caras laterales (cimientados encofrados): } 16 mm/2 m**
  - **Horizontalidad: +/- 5 mm/m,  $\leq 15$  mm**

#### Características del hormigonado:

Si la superficie sobre la que se hormigonera ha sufrido helada, se eliminara previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será  $\geq 5^\circ\text{C}$ . La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DIRECCION FACULTATIVA. En este caso, se hará probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se hormigonera sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la Dirección Facultativa aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la Dirección Facultativa.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la Dirección Facultativa antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales.
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento este en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

#### NORMAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la Dirección Facultativa.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios no 1.

### 3.7.3. Encofrado

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.

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

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante..
- Tapado de las juntas entre piezas.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado.
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera.
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Cumplirán lo establecido en el apartado 3.1.5.4. del presente Pliego.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.

El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante este activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

#### Elementos verticales

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

#### Elementos horizontales

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto. Cuando estos estén sobre el terreno habrá que cerciorarse de que no asientan

Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares

Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntado sencillo

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

#### NORMAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

m<sup>2</sup> de superficie medida según las especificaciones de la Documentación Técnica y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:

Huecos de 1,00 m<sup>2</sup> como máximo: no se deducen

Huecos de más de 1,00 m<sup>2</sup>: Se deduce el 100%

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios no 1:

ENCOFRADO m<sup>2</sup> montaje y desmontaje de encofrado no visto con tablero de madera de pino.

#### 3.7.4. Armaduras

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Cumplirán con lo descrito en el apartado 3.1.5.3. del presente Pliego.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Corte y doblado de la armadura.
- Limpieza de las armaduras.
- Limpieza del fondo del encofrado.
- Colocación de los separadores.
- Montaje y colocación de la armadura.
- Sujeción de los elementos que forman la armadura.
- Sujeción de la armadura al encofrado.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la Documentación Técnica.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

Se puede utilizar la soldadura para la elaboración de la ferralla siempre que se haga de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36-832, el acero sea soldable y se haga en taller con instalación industrial fija. Solo se admite soldadura en obra en los casos previstos en la Documentación Técnica y autorizados por la Dirección Facultativa.

La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, debe seguir las prescripciones de la EHE-08.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Los empalmes por soldadura se harán de acuerdo con el que establece la norma UNE 36-832.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.



Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura este dentro de los encofrados.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando la Documentación Técnica exige recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de este, según se especifica en la norma EHE-08, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La Dirección Facultativa aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado.

Distancia libre armadura - paramento:  $\geq D$  máximo,  $\geq 0,80$  árido máximo.

Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno:  $\geq 70$  mm.

Distancia libre barra doblada - paramento:  $\geq 2 D$ .

La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE-08.

#### Tolerancias de ejecución

Longitud de anclaje y solape:  $-0,05L$  ( $\leq 50$  mm, mínimo 12 mm),  $+0,10L$  ( $\leq 50$  mm).

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

#### Barras corrugadas

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso que no haya empalmes y la pieza este hormigonada en posición vertical.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm.

Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigonará en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

En la zona de solape, el número máximo de barras en contacto será de cuatro.

No se solaparan barras de  $D$  mayor e igual 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán la EHE-08.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

El empalme por soldadura se hará siguiendo las prescripciones de la UNE 36-832.

Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas:  $\geq D$  máximo,  $\geq 1,25$  árido máximo,  $\geq 20$  mm

Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura:  $\geq$  longitud básica de anclaje ( $L_b$ ).

Distancia entre las barras de un empalme por solape:  $\leq 4 D$ .

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape:  $\leq 4 D$ ,  $\geq D$  máximo,  $\geq 20$  mm,  $\geq 1,25$  árido máximo.

Armadura transversal en la zona de solape: Sección armadura transversal  $A_t \geq D_{max}$  ( $D_{max}$  = Sección barra solapada de diámetro mayor).

El doblado de las armaduras se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36- 832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

##### Barras corrugadas:

kg de peso calculado según las especificaciones de la Documentación Técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico.
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la Dirección Facultativa.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes).

El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar).

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios no1.

#### 3.7.5. Impermeabilización

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Lámina drenante geocompuesta de alta densidad para impermeabilización, a colocar en trasdós de muros y marco hincado bajo las vías, cuyo objetivo es la impermeabilización del hormigón de los elementos estructurales.

##### COLOCACIÓN

La lámina drenante debe presentar un ancho de 5 cm menos para facilitar el solape de rollo con rollo. Para realizar el solape se despega la lámina 7 cm, con lo que el rollo contiguo solapa en total 12 cm. Luego se vuelve a colocar la lámina sobre el del rollo contiguo solapado y se fija mecánicamente la línea del solape cada 25 cm.

La colocación se lleva a cabo extendiendo los rollos con los alveolos y el geotextil hacia el terreno, fijándolos mecánicamente con clavos (de al menos 4 cm de largo de esparrago) con arandelas suplementarias (de 1 cm de diámetro exterior). La separación entre fijaciones será aproximadamente de unos 25 cm, solapando los rollos unos 20 cm en vertical y unos 12 cm en horizontal (despejando previamente el geotextil en dichos solapes y extendiéndolo después sobre el otro rollo). El solape entre las láminas alveolares de dos rollos contiguos deberá quedar siempre contra pendiente.

El remate del borde superior se lleva a cabo mediante listones de madera o perfiles metálicos, fijados mecánicamente, sellando dicho borde con un cordón de masilla de poliuretano. Para complementar el sistema se debe colocar en la parte inferior un tubo colector que recoja toda el agua drenada.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada. También puede incluir el horario nocturno.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios no 1.

### 3.8. Señalización

#### 3.8.1. Marcas viales

##### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES:

Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el artículo 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular n 8.2 I.C. de 16 de julio de 1.987, comunicación 6/69 C.V. de 26 de Septiembre de 1.962 y Orden Circular n 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en lo referente a marcas viales.

Los materiales cumplirán lo prescrito en los artículos 278 y 289 del PG-3 y los requisitos adicionales definidos en la Circular N° 292/86T.

Las marcas viales permiten el balizamiento horizontal sobre el pavimento. Las zonas a pintar se definen en el Documento nº2: Planos.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicándole al Director de Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantamiento.

La adjudicación deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio y maquinaria a utilizar en la ejecución de este proyecto, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Contratista.

Serán de aplicación las disposiciones de los artículos 6.13 y 6.16 del presente pliego.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el artículo 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular n 8.2 -I.C. de 16 de julio de 1987, Comunicación 6/69 C.V. de 26 de septiembre de 1962 y Orden Circular n 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en lo referente a marcas viales.

Las bandas continuas que limitan el borde de la calzada se pintarán con pintura termoplástica de dos componentes, aplicada por extrusión, cumpliendo lo especificado en el presente pliego.

El resto de las pinturas cumplirán las siguientes prescripciones técnicas obligatorias:

- El valor inicial de la retrorreflexión medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.
- Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/1986 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Director.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar (pintura blanca y microesferas de vidrio) sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes (artículos 278 y 289 del PG-3/75).

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

- De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original de 25 a 30 kg y un saco de microesferas de vidrio de 25 kg. Se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo custodia del Director de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.
- En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000 kg de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Los laboratorios oficiales realizarán, con la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los artículos 278 y 289 del PG-3/75, enviando los resultados al Director lo más rápidamente posible, indicando si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Una vez recibida la confirmación de que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Director de Obra podrá autorizar la iniciación de los trabajos.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm y un espesor de 1 a 2 mm, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en sentido transversal a dicha línea.

Estas chapas deberán de estar limpias y secas y tras recoger la pintura y las microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados. El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 ó 40 m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote y punto kilométrico.

Aparte de las confirmaciones enviadas al Director de Obra, si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada.

Los servicios o secciones de apoyo técnico de la Administración procederán a una evaluación del comportamiento de las marcas viales aplicadas, determinando el grado de deterioro y retrorreflexión en las mismas.

El grado de deterioro se evaluará mediante inspecciones visuales periódicas a los 3, 6, y 12 meses de la aplicación, realizando, cuando el deterioro sea notable, fotografías comparables con el patrón fotográfico homologado por el Área de Tecnología de la Dirección General de Carreteras.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6, y 12 meses mediante un retrorreflectómetro digital.

A efectos de aplicación y dosificación se proponen las siguientes proporciones:

Bandas de 10 cm de ancho: 72 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda. Marcas en cebreados y flechas: 727 g de pintura reflexiva por metro cuadrado de superficie ejecutada.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales reflexivas de 10 cm de ancho se medirán por metro lineal (m) pintado en obra.

Las marcas viales reflexivas a ejecutar en cebreados y flechas se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) pintados realmente en obra.

Los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios incluyen la pintura, microsferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

### 3.8.2. Señalización vertical

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

Señal de peligro o preceptiva triangular de setecientos milímetros (700 mm) de lado.

Señal preceptiva circular de seiscientos milímetros (600 mm) de lado.

#### Características técnicas

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro ( $\pm 0,2$  mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas. En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90°) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio ( $\pm 2,5$  mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión.

La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm).

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75 y en la Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical.

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación, se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180°C) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80°C - 120°C).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG- 3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidades realmente colocadas en obra. El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y excavación correspondiente, y se puede consultar en el Cuadro de Precios nº1.

### 3.9. Partidas alzadas

#### 3.9.1. Gestión de residuos de la construcción

La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en el Anejo nº30: Gestión de residuos del actual proyecto objeto de estudio.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se realizaran las unidades indicadas en el anejo nº30: Gestión de Residuos, abonándose de acuerdo a los precios indicados en el Presupuesto incluido en dicho Anejo.

En el Cuadro de Precios nº 1 aparece el importe total previsto para la correcta Gestión de Residuos.

### 3.9.2. Seguridad y Salud

#### DEFINICIÓN

Será de aplicación el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista (y aprobado por el coordinador de Seguridad y Salud) a partir del Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto como el Anejo nº24, adaptándolo a los medios y procesos constructivos finalmente adoptados por él.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

En el Cuadro de Precios no 1 aparece reflejado el importe total destinado a Seguridad y Salud, justificado en el Anejo correspondiente. Las unidades de Seguridad y Salud se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el Presupuesto incluido en dicho Anejo.

### 3.9.3. Pilotaje y vigilancia de las obras

#### DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

La necesidad de piloto de vigilancia se define en la norma "N.R.V. 7-0-1.0. Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes. 4a Edición. Julio 2000". Según dicha norma es obligatoria la presencia de piloto de seguridad, en los términos en que allí se define este, con circulación normal de trenes en la zona de peligro para trabajos de este tipo y en la zona de riesgo en función de la velocidad de paso de trenes y del criterio del Director de Obra o el Encargado de los Trabajos.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El piloto de seguridad cumplirá todas las especificaciones que al respecto se indican en la norma N.R.V. 7-0-1.0 Seguridad en el Trabajo-Trabajos ferroviarios más frecuentes, anteriormente mencionada.

#### MEDICIÓN Y VALORACIÓN

En el Cuadro de Precios nº1 aparece reflejado el importe destinado a Pilotaje y Vigilancia de Obras. Se abonará como partida alzada

### 3.10. Unidades incompletas

Las unidades incompletas, en caso de ser aceptadas por la Dirección de las Obras, se medirán y abonarán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2.

### 3.11. Unidades defectuosas

Como norma general no serán de abono los trabajos defectuosos, que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos fuese sin embargo admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

### 3.12. Unidades no especificadas en este pliego

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista los correspondientes precios contradictorios.

Estos precios deben basarse, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de precios unitarios del presente Proyecto.

## 4. Disposiciones finales

### 4.1. Plazo para comenzar las obras

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, que firmarán conjuntamente el director facultativo y el representante técnico del contratista, dentro del mes siguiente a la formalización del contrato de obras. Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya aprobado el programa de trabajos por la Dirección de Obra.

#### 4.2. Programa de trabajos

De acuerdo con lo preceptuado en el Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta (30) días contados desde la formalización del Contrato, el Contratista deberá presentar un programa de trabajo, en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, para ser aprobado o modificado por la Superioridad, previo informe del Ingeniero Director. A dicho Programa habrá de atenerse la Contrata en lo sucesivo, obligándole los plazos parciales de la misma forma que el final.

El Contratista presentará, además, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director de las Obras compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos. La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

#### 4.3. Plazo de ejecución de las obras

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente.

Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Los plazos de ejecución comenzarán a computarse a partir de la fecha en que se realice la comprobación del replanteo de las obras.

#### 4.4. Retirada de las instalaciones

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente su instalación y estructuras provisionales, a menos que se disponga otra cosa por la propiedad. Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimentos y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al contratista.

#### 4.5. Actuaciones posteriores a la terminación de las obras

##### 4.5.1. Aviso de terminación de la ejecución del contrato

El contratista, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la dirección de la obra la fecha prevista para la terminación o ejecución del contrato, a efectos de que se pueda realizar su recepción, debiendo seguirse los trámites relacionados en el art. 163 del Reglamento general de la LCAP.

##### 4.5.2. Recepción de la obra

Dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de la totalidad del objeto del contrato, se constatará por la Administración la terminación de la totalidad de las obras mediante un acto formal y positivo de recepción o conformidad, extendiéndose la correspondiente Acta. Se contará con la asistencia, como mínimo, del contratista, la dirección facultativa y el representante de la Administración. Este Acta será condición indispensable para la liquidación provisional de la obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la dirección facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a los ensayos que juzgue oportuno la dirección facultativa.

En todo caso, la recepción de la obras se ajustará a lo dispuesto en la Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

#### 4.5.3. Liquidación del contrato

Dentro del plazo de tres (3) meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Se procederá a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes, aplicándose al pago de éstas últimas lo dispuesto en el art. 200.4 de la LCSP, que deberá efectuarse en el plazo de sesenta (60) días, en el supuesto de que el director facultativo de las obras emita informe favorable del estado de las mismas.

Transcurrido el plazo de garantía, siempre que fuera favorable el informe del director de las obras o, en su caso, una vez reparado lo construido se procederá, previa propuesta, a la aprobación de la liquidación y a abonar, si procede, el saldo resultante siguiendo el procedimiento establecido en el art. 169 del Reglamento general de la LCAP.

#### 4.6. Plazo de garantía

A partir de la fecha de recepción de las obras, se establece un plazo de garantía de las mismas de un mínimo de doce (12) meses, durante el cual el contratista responderá de los daños o averías que se produzcan con motivo de defectos o vicios ocultos consecuencia de la EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista queda asimismo obligado a la conservación de las obras durante dicho plazo, debiendo realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, reparando averías, reponiendo elementos robados, etc.

Los gastos ocasionados por las operaciones de conservación durante la EJECUCIÓN DE LAS OBRAS y el plazo de garantía se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios N° 1 del Proyecto.

Dentro del plazo de quince (15) días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la

expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista (art. 219 de la LCSP).

Sada, 08 de junio de 2021

El autor del proyecto



Francisco Rivera Álvarez