DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

ÍNDICE

1 DISPOSICIONES GENERALES 2

1.1 OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO 2
1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA 2
1.3 NORMATIVA VIGENTE 2
1.3.1 MEDIO AMBIENTE 2
1.3.2 SEGURIDAD Y SALUD 3
1.3.3 ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 3
1.3.4 ÁRIDOS 3
1.3.5 FIRMES Y PAVIMENTOS 4
1.3.6 CEMENTO Y HORMIGÓN 5
1.3.7 ACEROS 5
1.3.8 MADERA 5
1.3.9 TRATAMIENTOS DE LA MADERA 6
1.3.10 BARANDILLAS METÁLICAS Y DE MADERA 7
1.3.11 ÁREAS RECREATIVAS 8
1.3.12 SEÑALIZACIÓN 8
1.3.13 GESTIÓN DE RESIDUOS: 8
1.4 CONTRATISTA 9
1.4.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA 9
1.4.2 ÓRDENES AL CONTRATISTA 9
1.4.3 LIBRO DE INCIDENCIAS 10
1.5 PLANOS 10
1.6 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 11
1.7 INICIO DE LAS OBRAS 11
1.8 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 11
1.9 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 14
1.10 RECEPCIÓN 14
1.11 PLAZO DE GARANTÍA 14

2 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS 15

2.1 MATERIALES EN GENERAL 15
2.2 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES 15
2.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO 15
2.4 TRABAJOS EN GENERAL 16
2.5 EQUIPOS MECÁNICOS 16
2.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 16
2.7 OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO 16

3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 16

3.1 MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS 16
3.2 MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS 17
3.3 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 17
3.4 OBRAS DEFECTUOSAS 17
3.5 MEDICIONES FINALES 18

1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO

En el presente Pliego se establecen las prescripciones técnicas generales que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras del **"*Proyecto de adecuación del recorrido Eurovelo 1 (Ederbidea) entre las localidades de Doneztebe-Santesteban e Irurtzun*)"**.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente legislación de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento General de Contratación, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas para las obras de carreteras y puentes del MOPU (PG-3 y PG-4), en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y en todas aquellas normas vigentes relativas a la construcción que le sean de aplicación a este proyecto.

Las obras se ajustarán a los planos, estados de mediciones y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Director de las Obras. Si fuese preciso alguna variación a juicio de éste, se redactará el correspondiente proyecto reformado; el cual se considerará desde el día de la fecha, parte integrante del proyecto primitivo y por tanto, sujeto a las mismas especificaciones de todos los documentos de éste en cuanto no se le opongan específicamente.

1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

El contrato está integrado por los siguientes documentos relacionados por orden de prelación, en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2º.- El pliego de condiciones particulares de contratación o pliego de petición de ofertas, si existiera.

3º.- El presente pliego general de condiciones.

4º.- El resto de documentación del proyecto (memoria, planos, pliego de condiciones técnicas y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada momento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.3 NORMATIVA VIGENTE

1.3.1 Medio Ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

- Ley 41/97 que modifica la Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

1.3.2 Seguridad y Salud

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, de modificación del reglamento de los servicios de prevención, del RD que desarrolla la ley reguladora de la subcontratación y de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de la construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, de modificación del Reglamento de los servicios de prevención y de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- 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 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3.3 Administración Pública

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- 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.

1.3.4 Áridos

- UNE 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE 933-2 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.

- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- NLT-255 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
- NLT-260 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.
- NLT-371 Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (HCl).

1.3.5 Firmes y pavimentos

- Pliego de la D. G. de Carreteras (PG-3 y PG-4).
- Orden FOM/3460/2003: Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.
- Orden FOM/3459/2003: Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firme”.
- Orden de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje Superficial”.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre. Reglamento General de Carreteras. BOE 228, de 23-9-1994.
- Orden de 13 Septiembre 2001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3. 1.IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras. BOE 231, de 26-09-2001.
- Procedimiento para la aceptación de una zahorra artificial para su uso como firme del camino de la Dirección del Programa de Caminos Naturales, actualización de junio del 2006.
- UNE 41107 Productos prefabricados, elásticos y de baja dilatación transversal, para el relleno de juntas de expansión en pavimentos de hormigón.
- UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103500 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor normal.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

1.3.6 Cemento y hormigón

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la “Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)”.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.
- UNE 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
- UNE 7133: Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
- UNE 12350-2: Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- UNE 83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83305 Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.
- UNE 83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
- UNE 83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE 83134 Áridos para hormigones. Determinación de las densidades, porosidad, coeficiente de absorción y contenido en agua del árido grueso.

1.3.7 Aceros

- UNE 10025 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- UNE 36541 Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

1.3.8 Madera

- UNE 338 Madera estructural. Clases resistentes.
- UNE 384 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- UNE 408 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE 409 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
- UNE 594 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
- UNE 595 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.

- UNE 1912 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
- UNE 56512 Medida de las dimensiones de la madera en rollo.
- UNE 56528 Características físico-mecánicas de la madera. Preparación de probetas para ensayos.
- UNE 56530 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.
- UNE 56531 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del peso específico.
- UNE 56532 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la higroscopicidad.
- UNE 56533 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de las contracciones lineal y volumétrica.
- UNE 56534 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la dureza.
- UNE 56535 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la resistencia a la compresión axial.
- UNE 56536 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la resistencia a la flexión dinámica.
- UNE 56537 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la resistencia a la flexión estática.
- UNE 56538 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la resistencia a la tracción perpendicular a las fibras.
- UNE 56539 Determinación de la resistencia a la hienda. Características físico-mecánicas de la madera.
- UNE 56540 Características físico-mecánicas de la madera. Interpretación de los resultados de los ensayos.
- UNE 56541 Determinación de la estabilidad dimensional de la madera tratada con productos protectores e hidrófugos.
- UNE 56542 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación de la resistencia a la compresión perpendicular a las fibras.
- UNE 56544 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural

1.3.9 Tratamientos de la madera

- UNE-EN 335-1 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 335-2 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a la madera maciza.
- UNE-EN 350-1 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.

- UNE-EN 350-2 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.
- UNE-EN 351-1 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- UNE-EN 460 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural para su utilización según las clases de riesgo.
- UNE 21152 Impregnación con sales a presión de los postes de madera de pino. Sistema por vacío y presión.
- Directiva 2001/90/CE de la Comisión de 26 de octubre de 2001 por la que se adapta al progreso técnico por séptima vez el Anexo I de la Directiva 76/769/CEE del Consejo que limitan el uso y la comercialización de determinadas sustancias y preparados peligrosos (creosota).
- Orden PRE/2666/2002 de 25 de octubre, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (creosota y hexacloroetano).
- Directiva 2003/2/CE de la Comisión de 6 de enero de 2003 que limita la comercialización y uso del arsénico (décima adaptación al progreso técnico de la Directiva 76/769/CEE del Consejo).
- ORDEN PRE/2277/2003, de 4 de agosto, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Arsénico y colorante azul.

1.3.10 Barandillas metálicas y de madera

- Normativa técnica. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día (BOE del 7 de julio). Con efecto legal por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976 (BOE del 7) y publicado por el Servicio de Publicaciones del Departamento.
- NTE-FDB. Normas Técnicas de la Edificación.
- CTE. DB-SE-M Madera; DB-SE-A Acero.
- EUROCÓDIGOS ESTRUCTURALES.
- UNE-ENV 1993-1-1 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
- UNE-ENV 1995-1-1. Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
- UNE-EN ISO 6507-1 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.

1.3.11 Áreas recreativas

- NTJ 01A Parte 1 Accesibilidad en los espacios verdes de uso público de las personas con limitaciones.
- NTJ 01A Parte 2 Accesibilidad en los espacios verdes de uso público de las personas con limitaciones.
- NTJ 14M Mantenimiento de los elementos de mobiliario.

1.3.12 Señalización

- Orden FOM/534/2014: Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.
- Orden 16 de julio de 1987: Norma 8.2-IC “Marcas viales”.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987: Norma 8.1-IC “Señalización de obra”.
- Manual de Señalización de los Caminos Naturales editado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, actualización de marzo de 2012.
- UNE 135310 Señalización vertical. Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135312 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135313 Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135314 Señalización vertical. Perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Elementos móviles de sustentación. Tornillería. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135320 Señalización vertical. Lama de chapa de acero galvanizada. Tipos A y B. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135321 Señalización vertical. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135322 Señales metálicas de circulación. Lama de chapa de acero galvanizada.
- UNE 135334 Señalización vertical. Láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo.

1.3.13 Gestión de residuos:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Legislación específica aplicable para residuos peligrosos.

1.4 CONTRATISTA

El Contratista responde como patrono, cumpliendo las normas habituales y las instrucciones del Director de las Obras para seguridad en el trabajo de los operarios y del público en general.

El Contratista queda obligado a cumplir todas las disposiciones dictadas o que se dicten hasta el comienzo de los trabajos en lo referente a la protección de la Industria Nacional.

El Contratista queda obligado a entregar al Director de las Obras los planos, resultados de ensayos y todo aquello que ésta le requiera para la redacción de la Memoria prevista en el artículo 4.9 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se cumplirán igualmente con rigurosidad extrema la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1.4.1 Personal del Contratista

El Director de las Obras podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y Delegado del Contratista en una misma persona, que tendrá la titulación de Ingeniero Superior.

El Delegado del Contratista será formalmente propuesto al Director de las Obras por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director, en un principio y en cualquier momento, si a su juicio resultan motivos para ello.

1.4.2 Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de las Obras, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello, sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas del Director de las Obras estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Director de las Obras en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de la obra, e informar al Director de las Obras a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista se canaliza entre el Director de las Obras y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y el sentido común, y en la forma y materias que aquéllas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director de las Obras y Delegado.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Director de las Obras y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Director de las Obras. Se cumplirá, respecto al "Libro de Órdenes", lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

1.4.3 Libro de Incidencias

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

- Condiciones atmosféricas generales.

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

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

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

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en obra por el Contratista.

Como simplificación, el Director de las Obras podrá disponer que estas incidencias figuren en Partes de Obra Diarios, que se custodiarán ordenados como Anejo al "Libro de Incidencias".

1.5 PLANOS

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

1.6 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

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

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime 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 completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

1.7 INICIO DE LAS OBRAS

1. Programa de trabajo

a) Redacción.

El programa de trabajo, en general, se desarrollará mediante un diagrama de barras con expresión detallada de las unidades de obra principales.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (inspecciones, remates, etc.).

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación del Director de las Obras, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

Una vez aprobado el Programa de Trabajo se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

b) Seguimiento.

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con el Director de las Obras y proponer a éste las posibles soluciones.

1.8 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1. Autocontrol del Contratista y Control de la Dirección

El Contratista está obligado a realizar su autocontrol de tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director de las Obras o a persona delegada por el mismo al efecto, que una Unidad de Obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por el Director de las Obras (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones.

Esto es sin perjuicio de que el Director de las Obras haga las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que se llamarán de control, a diferencia del autocontrol. El Director de las Obras podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con la normativa vigente.

El importe de los ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que excediere, en su caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación de la obra.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista, incluso los medios materiales y mano de obra necesaria para su realización. El coste de estas operaciones está incluido en el precio de las diferentes unidades de obra.

Por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado en sus ensayos y mediciones de control de que en un tramo una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará al Director de las Obras para que éste pueda proceder a sus mediciones y ensayos de Control, para los que prestará las máximas facilidades.

2. Ensayos

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Director de las Obras.

3. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Director de las Obras. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre cantidad de material suficiente para la ejecución de la obra en los lugares señalados.

4. Construcción y conservación de desvíos

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los documentos contractuales de Proyecto, sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda ordenar otra disposición al respecto.

5. Señalización de obras e instalaciones

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad, y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

El Contratista designará un responsable del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista.

6. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno, sin que en ningún caso sea de abono al Contratista.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras, los cuales se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

7. Conservación de las Obras Ejecutadas

El Contratista queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

8. Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista. El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

9. Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista. Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes.

El Director de las Obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

10. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las Normas, Instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en los siguientes apartados del presente Pliego o con lo que ordene el Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

1.9 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

1.10 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor. Una vez completadas dichas pruebas y efectuadas las correcciones que en su caso hubiese ordenado el Director de las Obras, se procederá a la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al proyecto o modificaciones posteriores que hubiesen sido debidamente autorizadas, observando lo previsto en el Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas.

La admisión de materiales o de unidades de obra antes de la recepción, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento. Para la corrección de tales defectos, el Director de las Obras podrá conceder un plazo al Contratista y a la terminación del mismo se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

1.11 PLAZO DE GARANTÍA

A la recepción de las obras a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración y el contratista. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiese efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

2 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS

2.1 MATERIALES EN GENERAL

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los Cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director de las Obras, aun cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director de las Obras tiene la facultad de rechazar, demoler o reemplazar, en cualquier momento, aquellos materiales, elementos, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista, notificará con suficiente antelación al Director de las Obras la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de las Obras a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

2.2 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

En relación a cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de las Obras juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director de las Obras. A la vista de los resultados obtenidos rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

2.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de las Obras, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

2.4 TRABAJOS EN GENERAL

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, para cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las Obras.

2.5 EQUIPOS MECÁNICOS

La empresa constructora deberá disponer de medios mecánicos con personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director de las Obras.

2.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de las Obras juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de las Obras, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

2.7 OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de las Obras según su inapelable juicio.

3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1 MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo del presente Pliego, referentes a las respectivas unidades de obra, están incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de medición y abono independiente.

Las distintas unidades de obra comprendidas en este proyecto se abonarán de acuerdo a los precios contenidos en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2, siempre que hayan sido ejecutadas de acuerdo con todas las prescripciones contenidas en este Pliego y con los planos, así como con la descripción que para cada precio se hace en los citados cuadros.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán tras la realización completa de toda ella, según lo señalado en los Cuadros de Precios y en el presente Pliego.

3.2 MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios número 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios.

Los materiales que componen cada unidad de obra lo serán como mínimo en la cuantía que se señala. La maquinaria y la mano de obra no tienen sin embargo el mismo carácter, ya que sirven para calcular el precio para una de las posibles alternativas de realización de la unidad. No obstante, si el procedimiento constructivo empleado por el Contratista no fuese el más adecuado a juicio del Director de las Obras, podrá ordenar su modificación.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

3.3 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma y los derivados de mantener la circulación mientras se realicen los trabajos.

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

3.4 OBRAS DEFECTUOSAS

La obra defectuosa no será de abono, debiendo ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente, en su caso, quedando el Contratista obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

3.5 MEDICIONES FINALES

Las mediciones finales se harán después de terminadas las obras, verificándose de forma conjunta por el Director de las Obras y el Contratista. De estas mediciones se extenderá Acta en la que se haga constar la conformidad del Contratista. En caso de disconformidad expondrá brevemente, y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obligan.

Pamplona, diciembre de 2018

El Autor del Proyecto:

Fdo.: D. Sergio Pérez García

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO 5

1.1 OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO 5
1.2 SITUACIÓN 5
1.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS 5
1.4 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR 6
1.5 PROCESO CONSTRUCTIVO 9
1.5.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y FIRME 10
1.5.2 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIONES 10
1.5.3 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO 11
1.5.4 ESTRUCTURAS 11
1.5.5 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300 Y CONTADORES 11
1.5.6 ENSAYOS 11

2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y FIRME 12

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES 12
2.1.1 DESBR_S3: DESPEJE Y RETIRADA MECÁNICA DE VEGETACIÓN CON DENSIDAD ALTA 12
2.1.2 DESBR_S2: DESPEJE Y RETIRADA MECÁNICA DE VEGETACIÓN CON DENSIDAD MEDIA 13
2.1.3 I04009: DESBROCE MÁRGENES CAMINO DESBROZADORA DE BRAZO 13
2.1.4 DES_MAN_3: DESBROCE MANUAL MÁRGENES CAMINO CON DENSIDAD ALTA 13
2.1.5 I04006: DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR MÁXIMO 10 CM, D<=20 M 14
2.1.6 CNI01F02-1: DESBROCE MANUAL MÁRGENES CAMINO CON DENSIDAD MEDIA 15
2.1.7 Z_C2007-1: CUADRILLA TIPO B PARA ACLAREO, TALA Y PODA DE RAMAS Y PIES 16
2.1.8 I18006: DEMOLICIÓN LOSA O SOLERA DE HORMIGÓN E<=30 CM MEDIOS MECÁNICOS 16
2.2 EXCAVACIONES, RELLENOS Y EXPLANADAS 17
2.2.1 I02005: EXCAVACIÓN EN DESMONTE Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN 17
2.2.2 I04018: COMPACTACIÓN PLANO DE FUNDACIÓN 18
2.2.3 I04020: CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLÉN 20
2.2.4 I04025: REFINO Y PLANEO DE CAMINO 21
2.2.5 I07002: ESCARIFICADO SUPERFICIAL DE FIRMES GRANULARES 22
2.2.6 PEDRAPLÉN: PEDRAPLÉN CON PIEDRA DE MACADAM 23
2.2.7 CNI01F07-1: APERTURA CAMINO CON MAQUINARIA LIGERA 23
2.2.8 CNI01E02-1: CONSTRUCCIÓN TERRAPLÉN CON MAQUINARIA LIGERA 24
2.2.9 CNA04A02-1: HIDROSIEMBRA TERRENOS <2500 M2 24
2.2.10 I06003: CONSTRUCCIÓN EXPLANACIÓN MEJORADA, 95% PM, D<=3 KM 24
2.3 FIRMES 25
2.3.1 ZA_0-32: ZAHORRA ARTIFICIAL AG-T-0/32 25
2.3.2 ZA_OFIT_10KM: ZAHORRA ARTIFICIAL OFITICA, DISTANCIA 10 KM 32
2.3.3 SELLADO: SELLADO DE CAMINOS CON 3 CM DE GRANULOMETRÍA FINA 33
2.3.4 PAV.HO18: PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE 0,18 M ESPESOR 33
2.3.5 APDO: ARROPADO FIRME DE HORMIGÓN 43

3 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIONES 44

3.1 OBRAS DE DRENAJE 44
3.1.1 I24008: CAÑO SENCILLO, Ø 0,60 DE HORMIGÓN MACHIHEMBRADO 44
3.1.2 I26011: ARQUETA PARA CAÑO SENCILLO Ø 0,60 M 46
3.1.3 I27011: EMBOCADURA CAÑO SENCILLO Ø 0,60 M 55
3.1.4 REJ_60: REJILLA PARA ARQUETA DE CAÑO SENCILLO DE Ø 0,60 56
3.1.5 I25005: PASO SALVACUNETA Ø 0,40 M 57
3.1.6 I250014: PARAMENTO PASO SALVACUNETA Ø 0,40 M 57
3.1.7 CNI04K02-1: BADÉN HORMIGÓN E=0,20 M 57
3.1.8 APDO: ARROPADO FIRME DE HORMIGÓN 58
3.2 OBRAS PLUVIALES 59
3.2.1 I03023-1: EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA EN ZONAS DE DIFÍCIL MANIOBRABILIDAD CON MINIRRETROEXCAVADORA, TERRENO ROCA-TRÁNSITO 59

3.2.2 I02027-1: Transporte materiales sueltos (obra), dúmper 59
3.2.3 I02026: Carga mecánica, transporte D<= 5 m 59
3.2.4 I02029ba: Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 10 km 60
3.2.5 GRAV.PO: Gravilla puesta en obra 60
3.2.6 ZAH.PO: Zahorra artificial AG-T-0/32-C, puesta en obra 60
3.2.7 I03018: Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja 60
3.2.8 U08SS150: Sumidero no Sinfónico de 75*30 cms. con rejilla 61
3.2.9 SA001-SA011-SA016: Pozo registro 61
3.2.10 A07005-A07007: Tubería corrugada doble pared saneamiento PVC 62
3.2.11 E03091: Trabajos adaptación conexiones 62
3.3 PROTECCIONES 63
3.3.1 RET_BARAN: Retirada de barandilla pasarela de hormigón 63
3.3.2 BARAN_MET: Barandilla metálica H=1,25 m altura 63
3.3.3 IMPRI_M-PINT_MET: Imprimación y pintura de barandilla en pasarela 64
3.3.4 I09047: Barrera de seguridad mixta 65
3.3.5 I21009da: Escollera de roca 68
3.3.6 ALBARD: Albardilla de hormigón de 15 cm sobre escollera 74
3.3.7 TQ1: Talanquera de simple de madera 74
3.3.8 TQ2: Talanquera doble de madera 76
3.3.9 DES_CERCA-F09049: Desmontaje y cerramiento de alambre de doble hilo 76
3.3.10 PORT-MET: Mover y recolocar portillo metálico 77
3.3.11 PORT-MAD: Portillo de madera y alambre 77
3.3.12 cnA01F08-cnA01F02-cnA01F01: Plantación de Fraxinus sp y Alunus glutinosa y Acer sp 77
3.3.13 cnA03A04: Entutorado de árbol con redondo de madera, h=2,5 m 80
3.3.14 REG_01 Riego de mantenimiento con 30 litros de agua por planta 80
3.3.15 HITO_MAD: Hito de madera 81
3.3.16 HITO_MET: Hito metálico extraíble 81
3.3.17 I20017: Ejecución de mampostería seco 81

4 SEÑALIZACION Y MOBILILARIO 83

4.1 SEÑALIZACIÓN 83
4.1.1 SD_MET-SD_MET2: Señal direccional simple y doble metálica Tipo 3 1450x300 83
4.1.2 I09027-1_ I09027-2: Señal rectangular 90x60 cm reflectante nivel 2; con placa complementaria 84
4.1.3 C-GT2: Cartel GT2 2275 x 2300 instalado 84
4.1.4 I09008-1: Señal triangular tipo peligro 90 cm, reflectante nivel 2, colocada 85
4.1.5 SD-MODC1_SD-MODC1.2_ SD-MODC2: Señal direccional de madera modelo C 85
4.1.6 PI-MOD-B: Panel informativo modelo B 86
4.1.7 PI-MTOTEM: Minitotem de madera 87
4.1.8 P-SEG: Poste de seguimiento con vitola instalado 88
4.1.9 C-PREV1ACERO- C-PREV2ACERO- C-PREV3ACERO: Cartel preventivo e informativo 88
4.1.10 P_URBALUM: Placa Urbana aluminio direccional instalada 89
4.1.11 P_VITOLA: Colocación de vitola 90
4.1.12 07.02.14: Marca vial de pintura reflectante, tipo carílica en base de agua autorregulable, en símbolos y cebreados 90
4.1.13 I09052: Espejo circular para vías circulación, ø 60 cm, colocado sobre poste 90
4.1.14 cnI05A14: Cartel de obra 91
4.2 MOBILIARIO 93
4.2.1 MPIC: Mesa picnic de madera 93
4.2.2 BCMAD: Banco de madera 94
4.2.3 APAR_BIC01: Aparcabicis 95

5 ESTRUCTURAS 97

5.1.1 ACERO_TUB: Acero S275 JR en estructura soldada 97
5.1.2 I15003: Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado 106
5.1.3 I15004: Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado 108

5.1.4 I06003: CONSTRUCCIÓN EXPLANACIÓN MEJORADA, 95% PM, D<=3 KM 108
5.1.5 I03017: REFINO MANUAL DE LA EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES Y OBRAS DE FÁBRICA ... 108
5.1.6 I16002: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA EN ZAPATAS, RIOSTRAS Y ENCEPADOS 109
5.1.7 I16006.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE H< 1,5 M 111
5.1.8 I16008: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS, H > 3 M 112
5.1.9 I03006-I03007.- EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA 112
5.1.10 I02026.- CARGA MECÁNICA, TRANSPORTE D<= 5 M 113
5.1.11 I02029BA.- TRANSPORTE MATERIALES SUELTOS (BUENAS CONDICIONES) D = 10 KM 113
5.1.12 I14004BA: HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15/SPB/20, PLANTA, D=20KM 114
5.1.13 I14009-I14009BA: HORMIGÓN EN MASA HM-20/SPB/20/I, PLANTA, D <= 15 KM - D =20 KM 114
5.1.14 I14013-M - I14013 - I14013BA: HORMIGÓN EN MASA HM-25/SPB/20/I, PLANTA, D = 15 KM ACCESOS LIMIT – D<=15 KM – D = 20 KM 115
5.1.15 I14015BA: HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/SPB/20/I-II-IIIA-IIIB, PLANTA, D = 20 KM 115
5.1.16 I14031: PUESTA EN OBRA HORMIGÓN CON BOMBA 32 M 115
5.1.17 E04PP040.- PILOTE PREFABRICADO T-300 MM Q=139T 116
5.1.18 E05AP040-1: PLACA ANCLAJE S275 360X300X20 MM 118
5.1.19 E0: PLAC. DESLIZAMIENTO S275 260X200X15 MM 118
5.1.20 E1: PLAC. APOYO LATERAL S275 130X230X5 MM 118
5.1.21 D38ENB540: NEOPRENO TEFLÓN UNIDIRECCIONAL 250 PP. 119
5.1.22 RASTREL: RASTREL MADERA ASERRADA 75X175 CM 120
5.1.23 PASAR_4.5: PASARELA PEATONAL DE MADERA 4,5 M DE LUZ. 124
5.1.24 PAVI01: TARIMA PASARELA MAD.PINO TAN. 125X50 MM. 125
5.1.25 00001: ESTRUCTURA CERRAMIENTO 50X50X5 MM 125
5.1.26 COLOC.P1: TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PASARELA JAUNTSARATS 125
5.1.27 COLOC-P2: TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PASARELA KAXARNA 126
5.1.28 PA005: TRASLADO, MONTAJE Y DESMONTAJE DE MAQUINARIA PILOTES 126
5.1.29 PRUEBA_C.- PRUEBA DE CARGA PASARELA PEATONAL 126
5.1.30 U02.02.01_MOD: AMPLIACIÓN POZO REGISTRO DE HORMIGÓN EXISTENTE DE HORMIGÓN. . 127
5.1.31 ACOME.: REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO 127

6 ILUMINACIÓN TÚNELES Y CONTADORES 129

6.1 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. LINEA SUBTERRANEA 129
6.1.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA 129
6.1.2 CANALIZACIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS 129
6.1.3 MONTAJE DE CAJAS DE EMPALME Y EXTREMIDAD 129
6.2 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN 130
6.2.1 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 130
6.2.2 PRUEBAS REGLAMENTARIAS 130
6.2.3 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD 130
6.2.4 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN 130
6.3 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. LINEAS AÉREAS DE B.T 131
6.3.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION 131
6.3.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO 131
6.3.3 APERTURA DE HOYOS 131
6.3.4 TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES 131
6.3.5 CIMENTACIONES 132
6.3.6 APOYOS 133
6.3.7 IZADO DE APOYOS 133
6.3.8 TENDIDO DEL CONDUCTOR 134
6.3.9 REPOSICIÓN DEL TERRENO 136
6.3.10 PUESTA A TIERRA DE APOYOS 136
6.3.11 LABORES DE PODA Y CORTE DE ARBOLADO 136
6.4 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 137
6.4.1 CUADROS ELÉCTRICOS 137
6.4.2 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS 144
6.4.3 INSTALACIONES DE ALUMBRADO 151
6.4.4 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 152
6.5 CONTADORES 153

6.5.1 INTRODUCCIÓN: 153
6.5.2 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS A INSTALAR 154
6.5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN 154
6.5.4 CENTRALIZACIÓN DE DATOS Y HERRAMIENTA DE EXPLOTACIÓN 156
6.5.5 FORMACIÓN 158
6.5.6 PLAN DE TRABAJO 159
6.5.7 ESTRUCTURA DE LAS OFERTAS 159
6.5.8 UNIDADES DE OBRA A PRESUPUESTAR 162

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

1.1 OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO

En el presente Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras del **"*Proyecto de adecuación del recorrido Eurovelo 1 (Ederbidea) entre las localidades de Doneztebe-Santesteban e Irurtzun*)".**

1.2 SITUACIÓN

El trazado del Eurovelo-Ederbidea a adecuar tiene una longitud total de 52,8 km lineales y discurre por terrenos que pertenecen a 9 términos municipales, en la zona norte de la Comunidad de Navarra: Donestebe/Santesteban, Donamaría, Oiz, Urrotz, Beintza-Labaien, Saldías, Basaburúa, Imotz, Arakil e Irurtzun. Esta zona aparece en las siguientes hojas cartográficas: Escala 1:25.000: Hojas 90-I-II-III y Hoja 115-I y Escala 1:10.000: Hojas 90-5-6-7-9-10-14 y Hojas 115-1-15.

1.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS

En la memoria, presupuesto y planos se describen con suficiente detalle los tramos del camino en los que se actúa y del área recreativa, así como las características de cada actuación; por lo cual, todo lo expresado en estos documentos se considera como parte integrante de este Pliego a efectos legales.

1.4 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR

PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL RECORRIDO EUROVELO 1 (EDERBIDEA) ENTRE LAS LOCALIDADES DE DONEZTEBE-SANTESTEBAN E IRURTZUN

Características:

EUROVELO 1: 52,8 Km (3 m ancho)
2 pasarelas metálicas (60 m luz totales)
1 pasarela madera (4 m luz totales)
Túneles: Iluminación

1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y FIRME

1.1.- Trabajos preliminares

2.445,00	m²	Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta
4.085,00	m²	Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad media
815,00	m	Desbroce márgenes camino desbrozadora de brazo densidad normal
170,00	m	Desbroce manual márgenes camino con densidad alta
10.020,00	m²	Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, D<= 20 m
210,00	m²	Desbroce y limpieza manual con densidad media
5,10	jor	Cuadrilla tipo B para aclareo, tala y poda de ramas y pies
9,00	m³	Demolición losa o solera de hormigón e<=30 cm medios mecánicos

1.2.- Excavaciones, rellenos y explanadas

1.917,80	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 300 m
17.480,00	m²	Compactación plano fundación, A4-A7, 100% PN, con riego D<= 3 km
1.667,65	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km
3.430,00	m	Refino y planeo c/apertura cunetas, 2:1, ancho<= 5 m, t.tránsito
17.450,00	m²	Escarificado superficial firmes granulares <=20 cm
237,60	m³	Pedraplén con piedra de macadam
1.826,50	m²	Apertura camino con maquinaria ligera
263,48	m³	Construcción terraplén con maquinaria ligera
500,00	m²	Hidrosiembra terrenos <2.500 m2
52,50	m³	Construcción explanación mejorada, 95% PM, D<= 3 km

1.3.- Firmes

288,00	m³	Zahorra artificial AG-T-0/32-C, distancia 15 km
1.600,13	m³	Zahorra artificial AG-T-0/32-C, distancia 42 km
2.379,01	m³	Zahorra artificial AG-T-0/32-C, distancia 56 km
302,82	m³	Zahorra artificial ofitica, distancia 10 km
10.225,00	m²	Sellado de caminos con 3 cm de granulometría fina, 10KM
7.255,00	m²	Sellado de caminos con 3 cm de granulometría fina, 24KM
2.925,00	m²	Pavimento hormigón de 0,18 m espesor
1.920,00	m	Arropado firme de hormigón

2.- OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIONES

2.1.- Obras de drenaje

124,00	m	Caño sencillo, ø 0,6 m machihembrado, terreno tránsito
15,00	ud	Arqueta caño sencillo ø 0,6 m, terreno tránsito
23,00	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno tránsito
15,00	ud	Rejilla para arqueta de caño sencillo de ø 0,6 m
55,00	m	Paso salvacuneta ø 0,4 m, terreno tránsito
18,00	ud	Paramento, paso salvacuneta ø 0,4 m
45,00	m²	Baden hormigón e=0,20 m, acceso limitado
30,00	m	Arropado firme de hormigón

2.2.- Obras pluviales

450,80	m³	Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno roca-tránsito
939,69	m³	Transporte materiales sueltos (obra), dúmper
939,69	m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m
500,39	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 10 km
20,70	m³	Gravilla puesta en obra
418,60	m³	Zahorra artificial AG-T-0/32-C, puesta en obra
450,80	m³	Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja
8,00	ud	Sumidero no Sinfónico de 75*30 cms. con rejilla
7,00	ud	Pozo Registro. Modulo base diámetro 1000
7,00	ud	Pozo Registro. Modulo losa transición 1000 a 600
7,00	ud	Pozo Registro. Marco y tapa de fundición de 600
49,20	m	Tubería corr.dobl.pared saneam. PVC ø 200 mm, rig.8 kN/m², coloc
185,00	m	Tubería corr.dobl.pared saneam. PVC ø 315 mm, rig.8 kN/m², coloc
1,00	PA	Trabajos adaptación conexiones

2.3.- Protecciones

1,00	ud	Retirada de barandilla pasarela hormigón
60,00	m	Barandilla metálica h=1,25 m.
75,00	m²	Imprimación barandilla metálica
75,00	m²	Pintura sobre estructura metálica sin imprimación
40,00	m	Barrera seguridad mixta (acero-madera) N2, colocada
146,36	m³	Escollera roca > 60 cm, D = 45km
52,50	m²	Albardilla de hormigón de 15 cm sobre escollera
85,00	m	Talanquera simple de madera instalada
176,00	m	Talanquera doble de madera instalada
1.080,00	m	Desmontaje de cerca diáfana
1.080,00	m	Cerramiento alambre de doble hilo
36,00	m	Portillo de madera y alambre
2,00	ud	Mover y recolocar portillo metálico
10,00	ud	Plantación Acer sp. autóctono 1-1,25 m
10,00	ud	Plantación Alnus glutinosa 1-1,25 m
10,00	ud	Plantación Fraxinus sp. autóctono 1-1,25 m
30,00	ud	Entutorado de árbol con redondo de madera, h=2,5 m
90,00	ud	Riego de mantenimiento con 30 litros de agua por planta
34,00	ud	Hito modelo madera totalmente instalado
11,00	ud	Hito metálico extraíble delimitador paso instalado
20,00	m³	Ejecución de mampostería seco

3.- SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO

3.1.- Señalización

14,00	ud	Señal direccional simple metálica Tipo 3 1450x300 instalado
2,00	ud	Señal direccional doble metálica Tipo 3 1450x300 instalado
7,00	ud	Señal rectangular 90x60 cm con placa complementria, reflectante nivel 2, colocada
3,00	ud	Señal rectangular 90x60 cm, reflectante nivel 2, colocada
4,00	ud	Cartel GT2 2275 x 2300 instalado
36,00	ud	Señal triangular tipo peligro 90 cm, reflectante nivel 2, colocada
32,00	ud	Señal direccional simple madera modelo C 1000x120x33 instalado
15,00	ud	Señal direccional doble madera modelo C 1000x120x33 instalado
3,00	ud	Señal direccional madera modelo C 1000x200x33 instalado
3,00	ud	Panel informativo modelo B
2,00	ud	Minitotem de madera
7,00	ud	Poste de seguimiento con vitola instalado
54,00	ud	Cartel preventivo acero 420 x 891 instalado
1,00	ud	Cartel informativo acero 420 x 480 instalado
4,00	ud	Cartel informativo acero 420 x 350 instalado
20,00	ud	Placa Urbana aluminio direccional instalada
1,00	ud	Colocación de vitola
8,00	m2	Marca vial de pintura reflectante, tipo carílica en base de agua autorregulable, en símbolos y cebreados
1,00	ud	Espejo circular para vias circulación, ø 60 cm, colocado sobre poste
1,00	ud	Cartel de Obra

3.2.- Mobiliario

12,00	ud	Mesa Picnic de madera sin respaldo instalada
6,00	ud	Banco de madera modelo rústico instalado
16,00	ud	Aparcabicis de una plaza, de madera instalado

4.- ESTRUCTURAS

4.1.- Pasarela Jauntsarats PK 38+635

1,00	ud	Accesos
1,00	ud	Estructura Metálica
1,00	ud	Estribos

4.2.- Pasarela Kaxarna PK 50+046

1,00	ud	Accesos
1,00	ud	Estructura Metálica
1,00	ud	Cimentación y Estribos

4.3.- Pasarela Robledal Gartzaron

1,00	ud	Estructura de Madera
1,00	ud	Estribos

5.- ILUMINACIÓN EN TÚNEL Y CONTADORES

5.1.- Instalación en media tensión

1,00	ud	Entronque Iberdrola
1,00	ud	Línea aérea Media Tensión
1,00	ud	Cestro de transformación 50 KVA

5.2.- Instalaciones en baja tensión

1,00	ud	Línea aérea Baja Tensión
1,00	ud	Redacción proyecto y permisos
1,00	ud	Sistema de alumbrado
1,00	ud	Semaforización

5.3.- Contadores

1,00	ud	Instalación de dos contadores

6.- SEGURIDAD Y SALUD

1	ud	Seguridad y salud en el trabajo

7.- GESTIÓN DE RESIDUOS

1		Gestión de residuos

8.- CONTROL DE CALIDAD

1	ud	Partida Alzada de Control de Calidad

1.5 PROCESO CONSTRUCTIVO

Las obras contempladas se han diseñado en todo momento intentando minimizar la afección a los espacios naturales del ámbito de proyecto. Por tanto, durante la ejecución de las obras se evitará la destrucción innecesaria de zonas no afectadas directamente por las obras, siendo responsable el encargado de la ejecución del proyecto de la reposición, en caso de necesidad, de cualquier área afectada sin necesidad. Con este objetivo se realizará previamente al inicio de las obras una selección de accesos a la obra, los cuales serán optimizados y restringidos para cada tipo de vehículo de obra, minimizando afecciones a los sistemas naturales existentes.

Para todas las acciones del presente proyecto, antes de proceder a su ejecución, el Contratista deberá tener el visto bueno del Director de las Obras en cuanto a metodología de trabajo, sin que esto le exima de su responsabilidad en caso de mala ejecución de los trabajos.

Se deberá realizar una meticulosa vigilancia del parque de maquinaria, los riesgos de contaminación accidental y especialmente los que puedan ir a parar a cauces, así como los posibles ruidos excesivos de la maquinaria de obra que puedan afectar el entorno natural.

Las obras se llevarán a cabo de la manera que se indica y en el orden siguiente:

1.5.1 Acondicionamiento del terreno y firme

Como operaciones previas o trabajos preliminares hay que mencionar:

- Apeo de la vegetación arbórea, desbroce, despeje y retirada de la vegetación arbustiva y arbórea que afecte a la traza.

- Demoliciones de todos aquellos elementos que se indican en el Presupuesto del Proyecto.

Una vez llevadas a cabo estas actuaciones preliminares, se acometerá la formación de la plataforma del camino:

- Despeje y retirada de la vegetación herbácea y arbustiva.

- Replanteo y movimientos de tierra puntuales para dar continuidad al camino y formar la plataforma del mismo.

- Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación.

- Perfilado de la rasante, apertura de cunetas y compactación del plano de fundación.

Una vez llevadas a cabo estas actuaciones preliminares y formada de la plataforma del camino, se dispondrá el firme pertinente para cada sección tipo descrita en la memoria y planos del proyecto. Se incluyen en esta fase:

- Aporte de 15 cm de espesor de zahorra artificial AG-T-0/32-C o de material ofítico en los caminos de zahorra que son necesarios acondicionar, así como en tramos de nueva construcción en zonas sensibles sin ejecutar cunetas.
- Aporte de 20 cm de espesor de zahorra artificial AG-T-0/32-C en los tramos de tramos de nueva construcción.
- Aporte de 18 cm de espesor de pavimento de hormigón en en los tramos de camino estrecho y con mucha pendiente.

1.5.2 Obras de drenaje y protecciones

Consistirá fundamentalmente en la construcción de obras de fábrica tales como caños de ∅60 cm, badenes de hormigón, para asegurar el correcto drenaje transversal del camino.

En los lugares señalados en los planos se pondrán caños de ∅40 y Ø60 cm, que ejercerán la función de pasos salvacunetas en entronques con caminos o carreteras, permitiendo el drenaje longitudinal.

Las obras de fábrica se pondrán interfiriendo lo mínimo posible en la obra, de manera que las obras de drenaje transversal han de estar colocadas antes del aporte de la zahorra, mientras que las obras de drenaje longitudinal se colocarán después de la limpieza de las cunetas.

Del pk 1+015 al 1+275 (260 m) existe un tramo con pendiente pronunciada donde se ha proyectado una red de saneamiento para reconducir las aguas pluviales del camino hasta un

sumidero existente de la red de saneamiento del pueblo (pk 1+005). Con esta evacuación se evitará que el agua que discurra por el nuevo pavimento de hormigón llegando al núcleo urbano superficialmente.

Además de las obras de drenaje se incluyen escolleras para la protección de taludes.

Se instalará talanquera doble de madera en todos aquellos tramos que presenten peligro de caída para los usuarios del trazado, generalmente cuando se presenten desniveles superiores a los 3 m; y barandilla simple de madera en áreas de descanso.

Asimismo, se instalará barandilla metálica sobre una pasarela existentes sobre el río Basaburúa tal y como se muestra en los planos.

Se realizarán plantaciones arbóreas en la zona de baños de Jauntsarats (Pk 36+560 a 38+645) con la finalidad de ampliar el soto actual, sombrear y arropar dicha zona de baños con alisos (Alnus glutinosa), fresnos (Fraxinus excelsior) y arces (Acer campestris). Se realizará un alcorque, se abonará, se dará un primer riego de arraigo y otro de apoyo.

1.5.3 Señalización y Mobiliario

La señalización utilizada y su localización está en función del “Manual de Señalización Turística de Navarra” del Departamento de Desarrollo Económico del Gobierno de Navarra. En cruces con carreteras y tramos de uso compartido se sigue la Norma 8.1. de la Instrucción de Carreteras.

Se pondrán bancos, mesas tipo picnic y aparcabicis en las áreas de descanso, según lo indicado en los planos.

1.5.4 Estructuras

Se incluyen todas las unidades propias de siguientes estructuras que no hayan sido descritas en los epígrafes anteriores:

- Pasarela en Jauntsarats(pk 38+635/38+670)
- Pasarela en Kaxarna (pk 50+025/50+075)
- Pasarela de madera (pk 37+255)

1.5.5 Iluminación túneles NA-1300 y contadores

La iluminación de los túneles y la instalación de los contadores se describen por tipo o grupo de actuación en lugar de desglosar por tipo de unidad de obra y se disponen al final del Pliego.

1.5.6 Ensayos

Durante las fases descritas, se realizarán los ensayos que el Director de las Obras estime oportunos. En el anejo de control de calidad se incluye una estimación de los ensayos a realizar.

A continuación se disponen las unidades de obra presupuestadas:

2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y FIRME

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1 DESBR_S3: Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta

2.1.1.1 Definición

El despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta consiste en el despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad alta (con una superficie cubierta > 80 %).

En esta unidad se incluye:

- El desbroce de la explanación incluye el escarificado, arranque de tocones y retirada de cobertura vegetal con cualquier medio manual o mecánico.
- El amontonado y separado de los elementos gruesos de los más delgados, incluyendo su posterior trituración, astillado o traslado a vertedero o lugar de empleo.
- Las labores de poda y desbroce se realizarán previas al escarificado de la plataforma. Después del escarificado se procederá al rastrillado de la plataforma con objeto de eliminar elementos gruesos.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.1.1.2 Ejecución de las obras

El acondicionamiento se ejecutará en las zonas indicadas por el proyecto, y en cualquier caso, donde lo indique el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 300 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

2.1.1.3 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m^2) de ocupación del camino al precio de la unidad **DESBR_S3**: DESPEJE Y RETIRADA MECÁNICA DE VEGETACIÓN CON DENSIDAD ALTA.

2.1.2 DESBR_S2: Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad media

2.1.2.1 Definición

El despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta consiste en el despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad media (con una superficie cubierta entre el 50 y 80 %).

En esta unidad se incluye todo lo dispuesto y descrito en la unidad anterior (DESBR_S3).

Se abonará por metros cuadrados (m^2) de ocupación del camino al precio de la unidad **DESBR_S2**: DESPEJE Y RETIRADA MECÁNICA DE VEGETACIÓN CON DENSIDAD MEDIA.

2.1.3 I04009: Desbroce márgenes camino desbrozadora de brazo

2.1.3.1 Definición

Consiste en el desbroce y despeje de ambas márgenes de camino con densidad normal de matorral, mediante el uso de desbrozadora de martillos acoplada al brazo de un tractor de ruedas, con material que permita el correcto funcionamiento de la maquinaria. La anchura máxima de desbroce por margen de 2,50 m, incluyendo arcén, cuneta y talud. Se incluyen también las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.

2.1.3.2 Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m) de ocupación del camino al precio de la unidad **I04009:** DESBROCE MÁRGENES CAMINO DESBROZADORA DE BRAZO.

2.1.4 DES_MAN_3: Desbroce manual márgenes camino con densidad alta

2.1.4.1 Definición

Consiste en el desbroce selectivo y limpieza manual de matorral laxo (herbáceas/maleza) de ambas márgenes de camino con densidad alta de matorral, con una superficie cubierta entre 50-80 %. Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, apeo o poda de árboles (ø < 20 cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y triturado de residuos.

2.1.4.2 Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m) de ocupación del camino al precio de la unidad **DES_MAN_3**: DESBORCE MANUAL MÁRGENES CAMINO CON DENSIDAD ALTA.

2.1.5 I04006: Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, D<=20 m

2.1.5.1 Definición

Consiste en el desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 10 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.

La ejecución de esta unidad de obra incluirá las siguientes actuaciones:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

2.1.5.2 Ejecución de las obras

El desbroce se efectuará únicamente según lo indicado por el Proyecto o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 300 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

a) Remoción de materiales.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

b) Retirada y extendido de materiales.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán esparcidos a lo largo de los terrenos adyacentes al camino, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos (2) metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, éstos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta (30) centímetros de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá proporcionar al mismo copia de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

2.1.5.3 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m^2) de ocupación del camino al precio de la unidad **I04006**: DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR MÁXIMO 10 CM, D<=20 M.

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

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

2.1.6 cnI01F02-1: Desbroce manual márgenes camino con densidad media

2.1.6.1 Definición

Consiste en el desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles (ø < 20 cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos.

2.1.6.2 Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m) de ocupación del camino al precio de la unidad **CNI01F02-1:** DESBROCE MANUAL MÁRGENES CAMINO CON DENSIDAD MEDIA.

2.1.7 Z_C2007-1: Cuadrilla tipo B para aclareo, tala y poda de ramas y pies

2.1.7.1 Definición

Consiste en el trabajo de desarrollado en una jornada por cuadrilla tipo B (1+3) para tala, poda selectiva de ramas y pies secos en vegetación arbórea, dentro del cauce, incluso saca, troceado y transporte de productos a vertedero de árboles.

2.1.7.2 Ejecución

El apeo de árboles se ejecutará con medios mecánicos y se trocearán y se amontonarán, previa separación de las más gruesas de las finas. El producto final del astillado o triturado se esparcirá en zonas adyacentes al Trazado.

La maquinaria será la adecuada para realizar operaciones de apeo, amontonado, triturado y astillado.

2.1.7.3 Medición y abono

Se abonará por jornadas (jor) realmente realizados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **Z_C2007-1:** CUADRILLA TIPO B PARA ACLAREO, TALA Y PODA DE RAMAS Y PIES; estando incluido en el mismo el troceado, amontonado y separación de los trozos más gruesos de los más delgados, además del astillado y/o triturados de los mismos.

2.1.8 I18006: Demolición losa o solera de hormigón e<=30 cm medios mecánicos

2.1.8.1 Definición

Consiste la demolición de losa continua o solera de hormigón, con retro-pala con martillo hidraulico, hasta un espesor de 30 cm, incluyendo el despeje de escombros.

2.1.8.2 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 301 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

La demolición se realizará con medios mecánicos (con retrocargo con martillo hidráulico). Se procederá a la retirada de los productos resultantes de la demolición, estableciéndose el posterior empleo de los mismos según las indicaciones del Proyecto o, en su defecto, del Director de las Obras.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras. Aquellos materiales no utilizables se llevarán a vertedero autorizado y aceptado por el Director de las Obras, siendo el Contratista el responsable de la obtención de las autorizaciones correspondientes. Éste presentará al Director de las Obras copia de los contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

2.1.8.3 Medición y abono

Se medirán y se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, al precio de la unidad **I18006:** DEMOLICIÓN LOSA O SOLERA DE HORMIGÓN E<=30 CM MEDIOS MECÁNICOS.

2.2 EXCAVACIONES, RELLENOS Y EXPLANADAS

2.2.1 I02005: Excavación en desmonte y transporte a terraplén

2.2.1.1 Definición

Consiste en la Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. La distancia máxima de transporte son 100 m y el volumen medido es en estado natural.

2.2.1.2 Ejecución

La excavación se efectuará únicamente según lo indicado por el Proyecto o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 320 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las especificadas en los apartados siguientes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

2.2.1.3 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en estado natural, al precio de la unidad **I02005**: EXCAVACIÓN EN DESMONTE Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, incluyendo una distancia máxima de transporte de 300 m.

2.2.2 I04018: Compactación plano de fundación

2.2.2.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para estabilizar los terrenos que conforman la explanación y prepararlos para recibir el tráfico rodado y peatonal.

2.2.2.2 Ejecución

Previo a la operación de compactación del plano de fundación, se procederá a la humectación o desecación de la explanada.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales y en los casos especiales en los que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la explanada con medios mecánicos.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Próctor normal, según UNE 103500.

2.2.2.3 Control de la compactación

Con el control de compactación se pretende comprobar que la explanada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, y que las características de deformabilidad son las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable de la misma.

El control se efectúa por el método de “Control de producto terminado”, a través de determinaciones “in situ”, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

Se considerará que la compactación del plano de fundación es aceptable cuando:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357/98 es como mínimo, cincuenta megapascales (Ev2 ≥ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ≥ 30 MPa) para el resto.

2.2.2.4 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) de explanación, considerada ésta el pie del talud de desmonte y la coronación del talud del terraplén, al precio de la unidad **I04018**: COMPACTACIÓN PLANO FUNDACIÓN, A4-A7, 100% PN, CON RIEGO D<= 3 KM, según se indica en Planos.

En el precio se incluye el transporte y riego con agua a una distancia máxima de tres (3) kilómetros y retorno en vacío, con una dosificación indicativa de entre ochenta (80) y cien (100) litros/metro cúbico (l/m³) de material compactado.

2.2.3 I04020: Construcción de terraplén

2.2.3.1 Definición

Consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen a continuación, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de un camino o carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

2.2.3.2 Materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ³ 35 %), según UNE 103101.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán según el artículo 330.3.3 del PG-3.

2.2.3.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del artículo 330 del PG-3.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

2.2.3.4 Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La ejecución de las obras del terraplenado se efectuará según las especificaciones incluidas en el artículo 330 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) en cuanto a:

. - Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Control de la compactación

2.2.3.5 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en estado compactado al precio de la unidad **I04020**: CONSTRUCCIÓN TERRAPLÉN, A4-A7, 100% PN O 96% PM, D<= 3 KM.

2.2.4 I04025: Refino y planeo de camino

2.2.4.1 Definición

El refino y planeo del camino consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada junto con la apertura de las cunetas.

2.2.4.2 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 340 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

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

La superficie acabada no deberá variar en más de quince (15) milímetros, cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros estática según NLT-334, aplicada tanto paralela como normalmente al eje del camino. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que se excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que se señala en este Pliego.

Se eliminarán por completo las irregularidades que existen capaces de retener agua.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

El movimiento de tierras corresponderá exclusivamente a la actuación normal de la motoniveladora.

2.2.4.3 Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m) al precio de las unidades **I04025**: REFINO Y PLANEO C/APERTURA CUNETAS, 2:1, ANCHO<= 5 M, que se realizará sólo en los lugares señalados en los Planos.

2.2.5 I07002: Escarificado superficial de firmes granulares

2.2.5.1 Definición

El escarificado superficial o ripado de firmes granulares consiste en la disgregación de la superficie del terreno, mediante el empleo de medios mecánicos, con el fin de homogeneizar la superficie de apoyo y facilitar su posterior compactación.

2.2.5.2 Ejecución

El escarificado se realizará en los firmes granulares indicados en Proyecto que se encuentren deteriorados o que en los que se prevean acciones de conservación, en un espesor no superior a veinte (20) centímetros antes de la compactación. Se procederá posteriormente al refinado de las superficies resultantes. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 302 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

La operación se llevará a cabo del tal forma que el tiempo que transcurra entre el desbroce y el comienzo del escarificado sea el mínimo posible.

La maquinaria a emplear será de tipo ligero, de modo que en ningún caso afecte a la estructura del firme más que en la capa superficial, teniendo esta operación la misión de sanear y preparar la superficie de asiento de base de la zahorra artificial.

En el caso de que existan zonas en las que se pueda interferir con obras de drenaje subyacentes o refuerzo del terreno, se deberá señalarlas y tratarlas específicamente.

Cuando el balasto esté bien recebado, podrá eliminarse el escarificado si el Director de las Obras considera éste no adecuado, siendo sustituido por el refino y planeo de la rasante.

Queda absolutamente prohibido invadir las cunetas con materiales del escarificado, ni siquiera durante la ejecución de esta unidad.

2.2.5.3 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **I07002**: ESCARIFICADO SUPERFICIAL FIRMES GRANULARES <= 20 cm.

2.2.6 PEDRAPLÉN: Pedraplén con piedra de macadam

2.2.6.1 Definición

Pedraplén con piedra de macádam, incluyéndose el material, transporte y construcción del mismo. Medido en estado compactado (coeficiente de esponjamiento 1,17).

El relleno se efectuará según lo indicado en los apartados de firme descritos en el epígrafe 2.2.1 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

2.2.6.2 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **PEDRAPLÉN:** PEDRAPLÉN CON PIEDRA DE MACADAM.

2.2.7 cnI01F07-1: Apertura camino con maquinaria ligera

2.2.7.1 Definición

Apertura de camino con maquinaria ligera, incluyendo el movimiento de tierras, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra.

Se efectuará según lo indicado en los apartados descritos en el epígrafe 2.2.1 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

2.2.7.2 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **CNI01F07-1:** APERTURA CAMINO CON MAQUINARIA LIGERA.

2.2.8 cnI01E02-1: Construcción terraplén con maquinaria ligera

2.2.8.1 Definición

Construcción de terraplén con maquinaria ligera, incluyendo la regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, riego y compactación del 100 % del ensayo Proctor Normal.

Se efectuará según lo indicado en los apartados descritos en el epígrafe 2.2.3 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

2.2.8.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, al precio de la unidad **CNI01E02-1:** CONSTRUCCIÓN TERRAPLÉN CON MAQUINARIA LIGERA.

2.2.9 cnA04A02-1: Hidrosiembra terrenos <2500 m2

2.2.9.1 Definición

Revegetación por hidrosiembra mediante una mezcla de las herbáceas a razón de 0,035 kg/m2, con un porcentaje del 95 % de herbáceas y del 5 % de autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente y en una superficie inferior a 2.500 m2, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.

2.2.9.2 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m^2) medidos en estado compactado al precio de la unidad **CNA04A02-1:** HIDROSIEMBRA TERRENOS <2500 M2.

2.2.10 I06003: Construcción explanación mejorada, 95% PM, D<=3 km

2.2.10.1 Definición

Ver el apartado 2.2.3 I04020: Construcción de terraplén. En este caso se trata de la Construcción de explanación mejorada mediante incorporación al suelo de materiales seleccionados, comprendidos los trabajos de mezcla "in situ", homogeneización, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación por capas, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga, con una densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Modificado y distancia máxima del agua de 3 km.

2.2.10.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos en estado compactado al precio de la unidad **I06003:** CONSTRUCCIÓN EXPLANACIÓN MEJORADA, 95% PM, D<=3 KM.

2.3 FIRMES

2.3.1 ZA_0-32: Zahorra artificial AG-T-0/32

2.3.1.1 Definición

La zahorra artificial es el material granular formado por partículas total o parcialmente trituradas procedentes de piedra de cantera o de grava natural, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, según la redacción dada en la Orden FOM/891/04 vigente.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación y compactación de la zahorra.

Se extenderá la zahorra en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), en la anchura indicada en los planos y listados de secciones tipo del Proyecto.

2.3.1.2 Materiales

El material se obtendrá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, y no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, otras capas de firme y/o contaminar el suelo o corrientes de agua.

a) Limpieza.

Estará exento de terrones de arcilla, materia orgánica, marga u otras materias que puedan afectar a la durabilidad de la capa, teniendo un coeficiente de limpieza inferior a dos (2), según el anexo C de la UNE 146130.

El equivalente de arena del material de la zahorra artificial, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a treinta (30). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior a veinticinco (25).

b) Plasticidad y resistencia a la fragmentación.

Se cumplirán como mínimo las siguientes condiciones:

- Material para bases:
  - Límite líquido ≤ 35
  - Índice de plasticidad ≤ 10

- Material para subbases:
  - Límite líquido ≤ 30
  - Índice de plasticidad ≤ 10

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35).

c) Forma y angulosidad.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35), mientras que el porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 será del cincuenta por ciento (50%).

2.3.1.3 Condiciones para los acopios.

Los acopios que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se evitarán arrastres hacia el camino o las obras de desagüe, se cuidará que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la explanación.

El material vertido en acopios no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno.

2.3.1.4 Ejecución.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 510 del PG-3 (Orden FOM /891/2004) además de las siguientes.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

a) Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

b) Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en planos. 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, según las indicaciones del Proyecto, o en su defecto, del Director de las Obras.

c) Preparación del material.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proyecto Modificado según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

d) Extensión de la zahorra.

La zahorra será extendida, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (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 el material.

e) Compactación de la zahorra.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad correspondiente al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

La compactación se realizará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a un tercio (1/3) del ancho del elemento compactador.

f) Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y para determinar la humedad de compactación más adecuada.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

La capacidad de soporte y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme de capa de zahorra artificial. El Director de las Obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá si es aceptable o no la fórmula de trabajo, y los equipos de extensión y compactación propuestos por el Contratista.

En el primer caso, se podrá iniciar la ejecución de la zahorra y se definirá su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el Director de las Obras deberá proponer las actuaciones a seguir respecto a la fórmula de trabajo; mientras que el Contratista deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" u otros métodos rápidos de control, tales como isótopos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

g) Tolerancias de la superficie

Las tolerancias admitidas respecto a la fórmula de trabajo serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA		***UNIDAD***	***TOLERANCIA***
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	***> 4 mm***	***% sobre la masa total***	***± 8***
	≤ 4 mm		***± 6***
	0,063 mm		***± 2***
Humedad de compactación		***% respecto de la óptima***	***-1,5 / +1***

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte (20) milímetros ó del diez por ciento (10 %). El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los planos de secciones tipo del Proyecto. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los planos de secciones tipo del Proyecto; en caso contrario se procederá de la siguiente forma:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince (15) centímetros, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

El Índice de Regularidad Superficial (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella:

% hectómetros	***Espesor total de las capas superiores (cm)***		
	e ≥ 20	***10 < e < 20***	***e ≤ 10***
50	***< 3,0***	***< 2,5***	***< 2,5***
80	***< 4,0***	***< 3,5***	***< 3,5***
100	***< 5,0***	***< 4,5***	***< 4,0***

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

h) Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado anterior.

La capa de zahorra artificial se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

2.3.1.5 Control de Calidad

a) Procedencia del material.

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) o fracción de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

b) Ejecución.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

    - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
    - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE-EN 103103 y UNE-EN 103104, respectivamente.
    - Próctor modificado, según la UNE 103501.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

c) Recepción de la unidad terminada.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330.

2.3.1.6 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) de material empleado según las secciones tipo señaladas en los Planos, al precio de las unidades **ZA_0-32_15KM**: ZAHORRA ARTIFICIAL AG-T-0/32, extraída a 15 Km de distancia; **ZA_0-32_42KM**: ZAHORRA ARTIFICIAL AG-T-0/32, extraída a 42 Km de distancia; **ZA_0-32_56KM**: ZAHORRA ARTIFICIAL AG-T-0/32, extraída a 56 Km de distancia;. En el precio de la unidad queda incluido el material, el transporte del mismo, la ejecución de la capa base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de la misma hasta la densidad exigida.

La medición se efectúa sobre plano compactado, considerando un coeficiente de esponjamiento de uno con dos (1,2).

2.3.2 ZA_OFIT_10KM: Zahorra artificial ofitica, distancia 10 km

2.3.2.1 Definición

Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial de ofita, extraída previamente a distancia de 10 km. Incluye el material granular puesto en obra y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado.

Se efectuará según lo indicado en los apartados descritos en el epígrafe 2.3.1 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

2.3.2.1 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno compactado, al precio de la unidad **ZA_OFIT_10KM:** ZAHORRA ARTIFICIAL OFITICA, DISTANCIA 10 KM.

2.3.3 SELLADO: Sellado de caminos con 3 cm de granulometría fina

Sellado de caminos rurales estabilizados, comprendiendo los trabajos de riego, sellado y cierre de los firmes con compactador neumático, a una distancia del agua menor de 3 km. Incluye la unidad de arena de miga cribada de ofita para un espesor de 3 cm y su transporte a 10 km de la obra y 24 Km de la obra según se especifica en Mediciones.

Se efectuará según lo indicado en los apartados descritos en el epígrafe 2.3.1 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

2.3.3.1 Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **SELLADO_10KM:** SELLADO DE CAMINOS CON 3 CM DE GRANULOMETRÍA FINA, extraída a 10 Km de distancia y **SELLADO_24KM:** SELLADO DE CAMINOS CON 3 CM DE GRANULOMETRÍA FINA, extraída a 24 Km de distancia.

2.3.4 PAV.HO18: Pavimento de hormigón de 0,18 m espesor

2.3.4.1 Definición

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

En la ejecución del pavimento de hormigón se incluyen las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación en planta del hormigón.
- Transporte del hormigón desde planta.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras.

- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

2.3.4.2 Tipo y composición del hormigón

Se construirá una losa de 0,18 m de espesor compactado con regla vibrante, a base de hormigón HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica). Incluyendo el hormigón, el extendido, el extriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales y una malla electrosoldada ME 150*150 Ø6,0-6,0 mm. Incluida puesta en obra en accesos limitados.

La consistencia del hormigón fresco se determinará, según la UNE-EN 12350-2, mediante el método del cono de Abrams, cuyo asiento deberá estar comprendido entre dos (2) y seis (6) centímetros.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco, mientras que la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE-EN 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

2.3.4.3 Materiales

Todos los materiales a emplear para la fabricación del hormigón tales como cemento, arena, áridos gruesos, aguas, etc., deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 550.2 del PG-3/75, en la Norma EHE-88, RC-08, el Manual de Pavimentos de Hormigón para vías de baja intensidad de tráfico del IECA y la instrucción 6.1 IC sobre secciones de firmes (Orden FOM/3460/2003).

a) Aditivos

El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

2.3.4.4 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 550 del PG-3 (Orden FOM /891/2004) además de las siguientes.

a) Fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo de cada uno de ellos, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices de la UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia media, medida como el promedio de tres (3) probetas, a tracción indirecta a dos (2) y veintiocho (28) días.
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire.
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a tracción indirecta para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de tres (3) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante.

Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a tracción indirecta, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a dos (2) días y la otra a veintiocho (28) días.

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

b) Preparación de la superficie de apoyo

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

c) Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

d) Puesta en obra

La extensión y compactación del hormigón se realizará por medios manuales. En el vibrado y alineado del pavimento de hormigón se empleará regla vibrante, manteniéndose siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos (2) centímetros.

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco (5) centímetros, ni superior a siete (7) centímetros.

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez (10) centímetros a cada lado de las juntas de dilatación.

e) Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un (1) metro a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco (5) milímetros por debajo de ella.

f) Terminación

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este período.

g) Protección y curado del hormigón fresco

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Director de las Obras lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta (50) metros. Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

h) Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro (24) horas desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro (24) horas, y antes de las setenta y dos (72) horas desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15º C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

i) Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón, y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire

comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los planos.

j) Limitaciones

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco (45) minutos, a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25º C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30º C). El Director de las Obras podrá

ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5º C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0º C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0º C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0º C) durante las primeras veinticuatro (24) horas de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5º C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

k) Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete (7) días de la terminación del pavimento.

2.3.4.5 Control de Calidad

a) Control de calidad de los materiales

Los materiales que conforman el hormigón del pavimento deberán disponer de un distintivo de calidad que avalen que su sistema de calidad y su control de producción cumplen las exigencias requeridas para la concesión de tal distintivo.

Los suministradores entregarán al Contratista, quien la facilitará al Director de las Obras, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

b) Control de ejecución

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:
    - Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.
- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):
    - Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
    - Consistencia, según la UNE 83313.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a dos (2). Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado anterior.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

c) Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia que señale el Director de las Obras.

El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada.

Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado.

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro (24) horas de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

2.3.4.6 Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados (m²) de superficie totalmente terminada, medidos sobre plano, al precio de la unidad **PAV.HO_18**: PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE 0,18 M DE ESPESOR. En el precio de la unidad queda incluido, además del hormigón, el extendido, estriado transversal, fratasado y remates, el cepillado para la textura superficial, la realización de juntas de contracción cada cinco (5) metros lineales y una malla electrosoldada ME 150*150Ø6,0-6,0 mm.

Se considerarán incluidos dentro del abono todos los elementos de las juntas (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para la ejecución de las mismas.

Para el abono de los aditivos será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos. No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

2.3.5 APDO: Arropado firme de hormigón

2.3.5.1 Definición

Una vez realizado el pavimento de hormigón se procede al arropado longitudinal del firme de hormigón con material de la cuneta.

En lo que se refiere a materiales, modo de ejecución y control de calidad es de se aplicará todo lo dispuesto en el epígrafe 2.2.3.

2.3.5.2 Medición y abono

Se abonará por los metros (m) de cada tramo arropado ejecutado, al precio de la unidad **APDO**: ARROPADO FIRME DE HORMIGÓN.

3 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIONES

3.1 OBRAS DE DRENAJE

3.1.1 I24008: Caño sencillo, Ø 0,60 de hormigón machihembrado

3.1.1.1 Definición

Los caños sencillos de hormigón machihembrado están formados por tubos vibroprensados de hormigón en masa, con junta machihembrada, para su empleo en obras de saneamiento horizontal y cuyo diámetro interior está definido en el Proyecto.

3.1.1.2 Materiales

El caño será recto, y estará formado por piezas prefabricadas de hormigón. Tendrá una sección circular, manteniéndose la ovalidad dentro de los límites de tolerancia del diámetro, y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del grueso de la pared.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

No tendrá incrustaciones, fisuras que atraviesen la pared, desconchados, ni defectos que indiquen imperfecciones del proceso de moldeo.

La superficie interior será regular y lisa. Se permiten pequeñas irregularidades locales siempre que no disminuyan las cualidades intrínsecas y funcionales del tubo.

Las características de los materiales componentes estarán de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente.

La longitud será constante y permitirá un transporte y montaje fáciles.

3.1.1.3 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 411 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de la excavación de las zanjas donde irán alojados los tubos de drenaje, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, el Director de las Obras autorizará la iniciación de la excavación. Ésta continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la colocación de los tubos.

Cuando aparezca agua en la zanja que se está excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

En el caso de que los taludes de las zanjas, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

El fondo y paredes laterales de las zanjas terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco (5) centímetros respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

Para el asiento del caño sencillo se preparará el terreno natural del lecho de la zanja mediante la limpieza, nivelación y compactación del mismo, aportando posteriormente una capa de hormigón en masa en todo su ancho, sobre la que se asentarán correctamente los tubos. El vertido del hormigón se realizará de aguas abajo a aguas arriba.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos en el mismo sentido en que se vertió el lecho de hormigón, es decir, ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará en los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de 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 toda la operación de drenaje.

Instalada la tubería, se procederá a su refuerzo con hormigón en toda la zanja, realizándose el vertido de aguas abajo a aguas arriba.

3.1.1.4 Medición y abono

Se abonará por los metros lineales (m) de tubo colocado, medidos sobre plano, al precio de la unidad **I24008**: CAÑO SENCILLO, Ø 0,60 m MACHIHEMBRADO, TERRENO TRÁNSITO.

En el precio de la unidad queda incluido, además de la colocación del tubo de hormigón, la excavación en zanja por medios mecánicos, la formación de la cuna de hormigón en masa sobre la que se asienta el tubo, y el extendido de tierras sobrantes procedentes de la excavación. No se incluye en este precio la embocadura o arqueta del caño, presente en otra unidad de obra.

3.1.2 I26011: Arqueta para caño sencillo Ø 0,60 m

3.1.2.1 Definición

La arqueta para caño sencillo se define como un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. El material constituyente de la arqueta será el hormigón, o piezas prefabricadas si así lo decide el Director de las Obras.

3.1.2.2 Materiales

El hormigón cumplirá las prescripciones especificadas para hormigones en masa de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08), y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), además de las descritas anteriormente en este Pliego.

Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho (28) días.

En el caso de que el Director de las Obras autorice el empleo de piezas prefabricadas de hormigón, se exigirá una resistencia característica a compresión de las mismas de veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

3.1.2.3 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 410 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación

vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La excavación de la zanja donde se alojará la arqueta seguirá las indicaciones previstas en el artículo “Caño sencillo” de este Pliego.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

En el caso de que se colocaran tapas o rejillas, éstas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Si el Director de las Obras lo considera necesario, se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

En la ejecución de la arqueta de caño sencillo se siguen las siguientes operaciones:

- Colocación de encofrados.
- Dosificación del hormigón.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Desencofrado.
- Reparación de defectos.

a) Colocación de encofrados

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre si para trabajar solidariamente.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos (2) días o a cuatro (4) días, cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

b) Dosificación del hormigón

Los hormigones “in situ” sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tenga las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad fijada en el capítulo VII “Durabilidad” de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08).

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

- Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Director de las Obras decida otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el Artículo 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

c) Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón “in situ” se realizará de acuerdo con las indicaciones de los Artículos 71.3 y 71.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta (30) minutos, se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

d) Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 71.5.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

No se permitirá el comienzo del hormigonado hasta que el Director de las Obras dé su autorización.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m), quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En losas de cimentación, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

e) Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del Artículo 71.5.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

f) Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 71.5.3.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 71.5.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

g) Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

h) Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Artículo 71.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez (10) días.

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

3.1.2.4 Medición y abono

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **I26011**: ARQUETA CAÑO SENCILLO, Ø 0,60 m, TERRENO TRÁNSITO.

El precio incluye, además de la ejecución de la arqueta, la excavación por medios mecánicos, la ejecución del relleno del trasdós con material procedente de la excavación u hormigón, el encofrado y desencofrado, y el extendido de tierras sobrantes de la excavación.

3.1.3 I27011: Embocadura caño sencillo Ø 0,60 m

3.1.3.1 Definición

La embocadura de un caño sencillo se define como una obra de fábrica en donde se permite acoplar el conducto al terreno tanto del cauce como del camino en un plano perpendicular al camino. Para ello es necesario contener el talud de la explanación, mediante la colocación de una imposta y dos aletas, cuyo ángulo con la corriente en la embocadura de entrada deberá estar comprendido entre quince y setenta y cinco grados sexagesimales (15º - 75º).

En la ejecución de la embocadura del caño sencillo se incluyen las siguientes operaciones:

- Excavación de zanja con medios mecánicos y manuales.
- Extendido de las tierras sobrantes de la excavación.
- Encofrado y desencofrado de cimentación y alzados.
- Puesta en obra de hormigón en masa.

3.1.3.2 Materiales

El hormigón cumplirá las prescripciones especificadas para hormigones en masa de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08), y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), además de las descritas anteriormente en este Pliego.

Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho (28) días.

El tipo de hormigón a emplear en la embocadura será en masa, elaborado “in situ”, con un tamaño máximo de árido de cuarenta (40) milímetros. Su resistencia característica a compresión a veintiocho (28) días, referida a probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, fabricadas y conservadas según lo indicado por la Instrucción Estructural de Hormigón vigente (EHE-08) será de veinte Megapascales (20 MPa).

La resistencia característica a compresión del hormigón a veintiocho (28) días se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

En cuanto a las características de los materiales que conforman el hormigón (áridos, agua, cemento y aditivos) se seguirá lo dispuesto en el apartado “Arqueta de caño sencillo” de este Pliego.

En el caso de que el Director de las Obras autorice el empleo de piezas prefabricadas de hormigón, se exigirá una resistencia característica a compresión de las mismas de veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

3.1.3.3 Ejecución

La forma y dimensiones que han de tener las embocaduras serán las indicadas en el plano de obras de fábrica tipificadas.

La excavación de la zanja de la cimentación de la embocadura seguirá las prescripciones indicadas en el apartado "3.1.1 Caño sencillo, Ø 0,60 m de hormigón machihembrado" de este Pliego.

La ejecución del hormigón "in situ" seguirá las prescripciones indicadas en el apartado "3.1.2 Arqueta para caño sencillo Ø 0,60 m" presente en este Pliego.

Primero se hormigonará la solera y posteriormente se hormigonarán a la vez las aletas, imposta y el último tramo del caño, formando junto con el caño un solo cuerpo. Una vez desencofrado, se recrecerá la solera de la embocadura con hormigón hasta la cota de la salida del agua del caño.

La disposición de los encofrados y el hormigonado de las embocaduras se realizarán de manera que no se produzca junta en la unión del caño. Las aristas vistas quedarán rematadas con berenjenos.

La ejecución de la embocadura será posterior a la colocación de los tubos, y previa al extendido del material del firme y refino de taludes de la explanación.

3.1.3.4 Medición y abono

Las embocaduras para caño sencillo se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **I27011**: EMBOCADURA CAÑO SENCILLO, Ø 0,60 m, TERRENO TRÁNSITO.

El precio incluye la excavación por medios mecánicos y manuales, la puesta en obra del hormigón en masa para la ejecución de la embocadura, el encofrado, desencofrado y el extendido de tierras sobrantes de la excavación.

3.1.4 REJ_60: Rejilla para arqueta de caño sencillo de Ø 0,60

3.1.4.1 Definición

Suministro y colocación de rejilla protectora de arquetas de caños de 0,60 m de diametro formada por malla electrosoldada ME 15x15Aø12-12B500T, colocada sobre el hormigón mediante 2 barras de acero corrugado B500S y 12 mm de diámetro en forma de U invertida.

3.1.4.2 Medición y abono

Se abonará por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **REJ_60:** REJILLA PARA ARQUETA DE CAÑO SENCILLO DE Ø 0,60.

3.1.5 I25005: Paso salvacuneta Ø 0,40 m

3.1.5.1 Definición

El paso salvacunetas se define como una obra de fábrica en donde se permite acoplar el conducto al terreno tanto del cauce como del camino en un plano paralelo al camino.

En cuanto al tipo y composición de hormigón, materiales, etc, ver el apartado 3.1.3. Embocaduras.

3.1.5.2 Medición y abono

Los pasos salvacunetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **I25005**: PASO SALVACUNETA Ø 0,4 M, TERRENO TRÁNSITO.

3.1.6 I250014: Paramento paso salvacuneta Ø 0,40 m

3.1.6.1 Definición

Estructura de hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido rodado de 40 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 3 km.

En cuanto al tipo y composición de hormigón, materiales, etc, ver el apartado 2.2.2.Pavimento de hormigón en entronques.

3.1.6.2 Medición y abono

Los paramentos para pasos salvacunetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **I25014**: PARAMENTO PASO SALVACUNETA Ø 0,40 m.

3.1.7 cnI04K02-1: Badén hormigón e=0,20 m

3.1.7.1 Definición

Badén de hormigón de 0,20 m de espesor compactado con regla vibrante, a base de hormigón HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica). Incluyendo el hormigón, el extendido, el estriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales y una malla electrosoldada ME 150*150 Ø6,0-6,0 mm. Incluida puesta en obra en accesos limitados.

En cuanto al tipo y composición de hormigón, materiales, etc, ver el apartado 2.3.3.Pavimento de hormigón.

3.1.7.2 Medición y abono

El badén se abonará por los metros cuadrados (m²) de superficie totalmente terminada, medidos en terreno, al precio de la unidad **CNI04K02-1:** BADÉN HORMIGÓN E=0,20 M.

3.1.8 APDO: Arropado firme de hormigón

3.1.8.1 Definición

Una vez realizado el pavimento de hormigón se procede al arropado longitudinal del firme de hormigón con material de la cuneta.

En lo que se refiere a materiales, modo de ejecución y control de calidad es de se aplicará todo lo dispuesto en el epígrafe 2.2.3.

3.1.8.2 Medición y abono

Se abonará por los metros (m) de cada tramo arropado ejecutado, al precio de la unidad **APDO**: ARROPADO FIRME DE HORMIGÓN.

3.2 OBRAS PLUVIALES

3.2.1 I03023-1: Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno roca-tránsito

3.2.1.1 Definición

Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.

La excavación se efectuará según lo indicado en los apartados de firme descritos en el epígrafe 2.2.1 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

3.2.1.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) de material ejecutado según al precio de la unidad **I03023-1:** EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA EN ZONAS DE DIFÍCIL MANIOBRABILIDAD CON MINIRRETROEXCAVADORA, TERRENO ROCA- TRÁNSITO.

3.2.2 I02027-1: Transporte materiales sueltos (obra), dúmper

3.2.2.1 Definición

Transporte de materiales sueltos en obra con dúmper, en el interior de la obra, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora.

3.2.2.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) al precio de la unidad **I02027-1:** TRANSPORTE MATERIALES SUELTOS (OBRA), DÚMPER.

3.2.3 I02026: Carga mecánica, transporte D<= 5 m

3.2.3.1 Definición

Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

3.2.3.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) al precio de la unidad **I03022:** CARGA MECÁNICA, TRANSPORTE D<= 5 M.

3.2.4 I02029ba: Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 10 km

3.2.4.1 Definición

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.

3.2.4.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) al precio de la unidad **I02029BA:** TRANSPORTE MATERIALES SUELTOS (BUENAS CONDICIONES) D = 10 KM.

3.2.5 GRAV.PO: Gravilla puesta en obra

3.2.5.1 Definición

Grava puesta en obra con miniretroexcavadora en la base de conducción de pluviales.

3.2.5.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) al precio de la unidad **GRAV.PO:** GRAVILLA PUESTA EN OBRA.

3.2.6 ZAH.PO: Zahorra artificial AG-T-0/32-C, puesta en obra

Se define, ejecuta y abona según lo indicado en los apartados de firme descritos en el epígrafe 2.2.1 de este PCTP, y según los planos del proyecto medido por los metros cúbicos (m³) ejecutados según al precio de la unidad **ZAH.PO:** ZAHORRA ARTIFICIAL AG-T-0/32-C, PUESTA EN OBRA.

3.2.7 I03018: Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja

3.2.7.1 Definición

Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja para conducción de pluviales. El relleno se efectuará según lo indicado en los apartados de firme descritos en el epígrafe 2.2.3 de este PCTP o por el Director de las Obras. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 420 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002).

3.2.7.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) al precio de la unidad **I03018:** RELLENO MECÁNICO Y APISONADO MANUAL DE TIERRAS EN ZANJA.

3.2.8 U08SS150: Sumidero no Sinfónico de 75*30 cms. con rejilla

3.2.8.1 Definición

Sumidero no sifónico de dimensiones interiores 75*30 cm. y profundidad aproximada de 50 cms. ejecutado con solera y paredes de hormigón H-20, incluyendo marco y rejilla de fundición nodular, de barrote curvo, abisagrada, medidas aprox. de 85x40 cms., capaz de soportar las cargas del tráfico correspondiente, así como recibido de tubo de acometida, totalmente acabado, según modelo de Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Incluso marco y de hormigón y encuentros con pavimento.

En cuanto al tipo y composición de hormigón, materiales, etc, ver el apartado 3.1.3. Embocadura.

3.2.8.2 Medición y abono

Se abonará por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **U08SS150:** SUMIDERO NO SINFÓNICO DE 75*30 CMS. CON REJILLA.

3.2.9 SA001-SA011-SA016: Pozo registro

3.2.9.1 Definición

Dentro de este apartado se describen las unidades necesarias para la construcción de un pozo de registro para aguas pluviales que se definen a continuación:

- **SA001:** Pozo Registro. Modulo base diámetro 1000: Modulo base prefabricado de hormigon armado para base de pozo de registro, de 1000 mm. de diámetro, según Normativa M.C.P. incluyendo taladros ejecutados en fábrica o taller y juntas de estanqueidad, colocado con p.p. de pruebas. Para tuberías de 250/300 y 400 P.V.C. o 300 H. incluso regularización del asiento con solera de hormigón y pruebas de todo el pozo.

- **SA011:** Pozo Registro. Modulo losa transición 1000 a 600: Modulo prefabricado de hormigon armado para losa de transición de pozo de registro, de 1000 a 600 mm. de diámetros, según Normativa S.C.P.S.A. incluyendo juntas de estanqueidad, colocado con puesta a prueba.

- **SA016:** Pozo Registro. Marco y tapa de fundición de 600: Marco y tapa de fundición de diámetro nodular 600 mm. para 40T , abatible, articulada mediante charnela, homologada por M.C.P. para las cargas de tráfico correspondientes, incluyendo el recibido de la misma.

En cuanto al tipo y composición de hormigón, materiales, etc, ver el apartado 3.1.3. Embocadura.

3.2.9.2 Medición y abono

Se abonará por unidades realmente ejecutadas según los planos del proyecto, al precio de las unidades siguientes:

- **SA001:** POZO REGISTRO. MODULO BASE DIÁMETRO 1000.
- **SA011:** POZO REGISTRO. MODULO LOSA TRANSICIÓN 1000 A 600.
- **SA016:** POZO REGISTRO. MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 600.

3.2.10 A07005-A07007: Tubería corrugada doble pared saneamiento PVC

3.2.10.1 Definición

Dentro de este apartado se describen las unidades necesarias para la construcción de las tuberías de saneamiento de aguas pluviales que se definen a continuación:

- **A07005:** Tubería corr.dobl.pared saneam. PVC ø 200 mm, rig.8 kN/m², coloc: Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 200 mm de diámetro nominal y 8 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.

- **A07007:** Tubería corr.dobl.pared saneam. PVC ø 315 mm, rig.8 kN/m², coloc: Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 8 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.

No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma puesto que se han descrito en los párrafos anteriores (3.2.1 a 3.2.5).

3.2.10.2 Medición y abono

Se abonará por los metros (m) de cada tramo ejecutado según los planos del proyecto, al precio de las unidades siguientes:

- **A07005:** TUBERÍA CORR.DOBL.PARED SANEAM. PVC Ø 200 MM, RIG.8 KN/M², COLOC.
- **A07007:** TUBERÍA CORR.DOBL.PARED SANEAM. PVC Ø 315 MM, RIG.8 KN/M², COLOC.

3.2.11 E03091: Trabajos adaptación conexiones

Trabajos para actuaciones sobre pozos de registro actuales para realizar conexiones, con las roturas y reposiciones necesarias.

Se abonará según ejecución en obra.

3.3 PROTECCIONES

3.3.1 RET_BARAN: Retirada de barandilla pasarela de hormigón

3.3.1.1 Definición

Se incluyen en este apartado los trabajos de retirada de la barandilla existente en la pasarela peatonal sobre el río Basaburúa en el robledal de Gartzaron, incluidos los trabajos de transporte a vertedero autorizado.

3.3.1.2 Medición y abono

Se abonará por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **RET_BARAN:** RETIRADA DE BARANDILLA PASARELA DE HORMIGÓN.

3.3.2 BARAN_MET: Barandilla metálica H=1,25 m altura

3.3.2.1 Definición

Se definen como barandillas metálicas los elementos de acero que se instalan en los bordes de la plataforma y pasarelas para evitar la salida de la misma de personas o vehículos.

3.3.2.2 Materiales

La barandilla metálica se compondrá a base de tubos de diámetro 20 mm y espesor 1,5 mm separados 10 cm, de 1,25 m de altura y pletina de 80x10 mm.

La barandilla de acero pregalvanizado está formada por rejilla de acero pregalvanizado y postlacado en caliente tipo cromo para exterior Q/80x52x7x3 mm de espesor (peso 6.4 Kg/m2), incluyendo perfiles, pasamanos, montaje y pintura.

Las placas de anclaje a la roca u hormigón serán de acero laminado tipo S275, con unas dimensiones de ciento cincuenta (150) milímetros un espesor de ocho (8) milímetros, y se anclan mediante cuatro (4) pernos de diez (10) milímetros de diámetro.

Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el tipo de mortero de cemento Portland a utilizar para la regularización de la placa de anclaje con la roca será el designado como M-250, compuesto por doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).

Los pernos de la placa de anclaje serán de acero corrugado B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) en lo que se refiere a ellos. El cálculo de la longitud de anclaje se realizará según lo dispuesto en el Artículo 69.5 de la citada Instrucción, y en cualquier caso, lo marcado por los Planos.

Las perforaciones donde se alojarán los pernos se rellenarán con resina epoxi.

3.3.2.3 Ejecución

Replanteada en obra la barandilla metálica, se marcará la situación de los anclajes sobre la roca. Ésta ha de resistir los esfuerzos que se le transmita, y deberá estar sana, limpia, sin manchas de grasas, aceites, exentos de lechadas y sin fisuras. En caso de existir fisuras deberá hacerse un estudio previo pormenorizado.

La realización de los taladros se llevará a cabo mediante un martillo perforador, preferiblemente electroneumático. El diámetro del taladro deberá ser de diez (10) a veinte (20) milímetros superior al del perno.

La mezcla de los dos componentes de la resina epoxi se efectuará con una batidora eléctrica de baja velocidad (máximo seiscientas revoluciones por minuto (600 r.p.m.)), al menos durante dos (2) minutos, hasta conseguir una pasta totalmente homogénea y de color gris.

Una vez homogeneizada la mezcla, dependiendo de la posición y dimensiones del taladro, se podrá introducir en el mismo, mediante espátula, paletín o con las manos enguantadas.

Durante la polimerización de la resina epoxi, la roca podrá estar ligeramente húmeda, pero no mojada o con agua estancada, presión de agua o de vapor.

Efectuado el relleno de los taladros, se colocan las placas de anclaje, rellenando el hueco entre la roca y la placa con mortero M250.

Los postes de acero llegarán a obra provistos de la capa de imprimación y la de acabado, de acuerdo con el sistema de protección definido.

Los empalmes serán galvanizados en caliente, y se ejecutarán por soldadura en taller. Las uniones de los distintos tramos se realizarán con soldadura continua y uniforme.

Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

3.3.2.4 Medición y abono

La barandilla metálica se abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados conforme a los planos, al precio de la unidad **BARAN_MET**: BARANDILLA METÁLICA h=1,25 m. En la unidad de obra se incluye la parte proporcional de anclaje y la perforación en el hormigón.

3.3.3 IMPRI_M-PINT_MET: Imprimación y pintura de barandilla en pasarela

3.3.3.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto pintar la barandilla metálica descrita en el epígrafe 3.3.1. Se incluyen dos partidas:

- IMPRI_M: Imprimación barandilla metálica: Imprimación de barandilla metálica con minio electrolítico.
- PINT_MET: Pintura sobre estructura metálica sin imprimación: Tratamiento de la estructura metálica mediante la aplicación de una capa de poliuretano alifático bicomponente, con un espesor de película seca de 40 micras, sobre superficie protegida.

3.3.3.2 Medición y abono

Se abonará de la siguiente manera:

Por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados conforme a los planos, al precio de la unidad **IMPRI_M**: IMPRIMACIÓN BARANDILLA METÁLICA y por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, al precio de la unidad **PINT_MET**: PINTURA SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA SIN IMPRIMACIÓN.

3.3.4 I09047: Barrera de seguridad mixta

3.3.4.1 Definición

Barrera de seguridad de acero y madera, con nivel de contención N2 según la norma europea EN 1317-2:1998, pie metálico de acero CPN-120/1500 ó CPN-100/2000 hincado y separados 4,12 m, incluye parte proporcional de captafaros, amortiguador-separador, tornilleria y piezas especiales.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 704 del PG-3 BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS. según la redacción dada en la Orden FOM/2523/2014 vigente.

3.3.4.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características de las barreras de seguridad y pretiles, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las

mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación. Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE.

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

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (< 98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido

sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (> 0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (> 2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

3.3.4.3 Ejecución

Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresamente indique otro terreno, el prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático

de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

3.3.4.4 Medición y abono

La barrera de seguridad mixta se abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados conforme a los planos, al precio de la unidad **I09047**: BARRERA SEGURIDAD MIXTA.

3.3.5 I21009da: Escollera de roca

3.3.5.1 Definición

Son muros constituidos por bloques de roca irregulares, de forma poliédrica sin labrar y de gran tamaño (masa comprendida entre 300 y 3.000 Kg.), que se colocan uno a uno mediante maquinaria específica, con funciones de contención o sostenimiento

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación del talud de apoyo de la escollera y la zanja de anclaje.
- Colocación de la capa filtrante o geotextil y de los bloques de escollera.

3.3.5.2 Materiales

a) De la escollera.

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. Solamente se admitirán piedras o bloques redondeados cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Es conveniente que el material para escollera cumpla las siguientes características:

- <u>Características geométricas:</u>
  - Granulometría (Husos). De acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 13383-1 se definen tres tipos de granulometría para la escollera:
    - Escollera gruesa $HMB_{1000\text{-}3000}$, con masa comprendida entre 1.000 y 3.000 Kg. Se emplea para muros de escollera colocada con función de contención o sostenimiento.

- Escollera gruesa $HMB_{300\text{-}1000}$, con masa comprendida entre 300 y 1.000 Kg. Se emplea para: muros de escollera colocada de escasa altura o sometidos a pequeños empujes normalmente de contención de desmontes de poca altura, como material para relleno de huecos en muros de escollera colocada del huso inmediatamente superior (es decir el 1000-3000), para encanchados, protecciones, elementos de disipación y mantos drenantes.

- Escolleras media y fina, con masa por debajo de 300 Kg. Se emplea para la construcción de rellenos compactados y para relleno de huecos de la granulometría inmediatamente superior.

- Forma. La forma más adecuada de los bloques para su aplicación como escollera colocada es aproximadamente prismática. No resulta conveniente, en general el empleo de bloques planos o aciculares, ni piramidales. Tampoco resultan adecuadas las formas redondeadas con baja proporción de superficies trituradas o rotas.

  Para valorar la adecuación de la forma de los bloques se usa el criterio de determinación del porcentaje de piezas cuya relación entre longitud y espesor sea superior a tres, siguiendo el método definido en la norma UNE-EN 13383-2. Salvo especificación en contra del proyecto, el número de bloques que superen dicha relación deberá ser menor o igual al 15%.

- Proporción de superficies trituradas o rotas. Los bloques de escollera deben presentar superficies rugosas y el mayor número posible de caras de fractura y aristas vivas, debiendo evitarse los bloques redondeados. Se consideran bloques redondeados, aquéllos que presentan menos del 50% de caras trituradas o rotas, determinado según UNE-EN 13383-1. Salvo especificación en contra del proyecto, la proporción de bloques redondeados para escollera con función de contención o sostenimiento, deberá ser menor o igual al 5%.

- <u>Características físicas:</u>

  - Peso específico seco de los bloques: superior a 2,5 t/m^3.

  Resistencia a compresión simple: Se determinará según la norma UNE-EN 1926. Para escollera con función de contención o sostenimiento, se deben ensayar series de 10 probetas y comprobar que en cada serie se cumplen los siguientes valores:

  - La resistencia media a compresión de la serie, tras despreciar el valor mínimo de la misma es ≥ 80 MPa.
  - Al menos 8 de las 10 probetas presentan una resistencia a compresión ≥ 60 MPa
  - El proyecto, podría justificar el empleo de escollera que presente valores menores, pero que no podrían en ningún caso rebajar los establecidos en los párrafos anteriores en más de 20 MPa.

- Integridad de los bloques: a efectos de este procedimiento, se entiende por integridad del bloque, la propiedad de cada pieza de escollera que indica su capacidad para continuar siendo un único bloque, después de someterlo a manipulación, transporte y puesta en obra, así como a las correspondientes solicitaciones durante su vida útil. En muros de escollera colocada, los problemas debidos a falta de integridad de los bloques pueden manifestarse por rotura de los mismos en la cantera, durante su transporte y manipulación o una vez colocados. Cuando se aprecien signos que pudieran indicar la existencia de este problema, deberá incidirse en el mismo, estableciendo un criterio de rechazo adecuado para cada caso. La exigencia de integridad deberá ser mayor, conforme aumenten las solicitaciones, fundamentalmente con la altura del muro.

- Resistencia a la fragmentación: coeficiente de Los Ángeles menor o igual al 35%, según norma UNE-EN 1097-2.

- <u>Características químicas:</u>

  - Estabilidad química: las rocas a emplear tendrán una composición mineralógica estable químicamente y no darán lugar con el agua a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, obras de fábrica, etc, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

  - Estabilidad frente a inmersión en agua: se pueden considerar estables aquellas rocas que al ser sumergidas en agua durante 24 horas, no manifiesten fisuración alguna, y la pérdida de peso sea inferior al 2%.

  - Estabilidad frente a ciclos humedad-sequedad: deben realizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para las escolleras de zonas inundables, exigiéndose una pérdida de masa menor o igual al 2%.

  - Absorción de agua: inferior al 2%, según norma UNE-EN 1097-6:2001.

  - Resistencia a congelación y deshielo: solamente se considera necesario determinar la resistencia a congelación y deshielo en zonas con heladas (subclase específica de exposición H de la EHE). Si los bloques de escollera presentan una absorción de agua menor o igual al 0,5% pueden considerarse resistentes al hielo-deshielo.

  - Resistencia a la cristalización de sales: la escollera puede resultar susceptible al deterioro por la presión que pueden ejercer ciertas sales al cristalizar, que pueden provenir del secado repetido de aguas que contengan dichas sales o de la existencia de una sal soluble formando parte de la roca. En este sentido, se recomienda que la pérdida de peso experimentada por la muestra, después de someterse al ensayo descrito en la UNE-EN 1367-2 sea inferior al 8%.

    No será necesario realizar este ensayo para:

    - Bloques con absorción de agua menor o igual al 0,5%.

- Bloques con absorción de agua entre 0,5 y 2%, que no contengan minerales solubles ni se encuentren sometidos a ciclos de secado con aguas que puedan contener altas concentraciones de sales en disolución o que se hayan demostrado mediante ensayo como resistentes al hielo.

- Efecto Sonnenbrand en rocas basálticas. Este efecto es un tipo de desintegración de la roca que puede estar presente en algunos basaltos y que se manifiesta a la intemperie. Los indicios de este fenómeno comienzan con la aparición de manchas en forma de estrella de color gris o blanco, generándose grietas capilares que se extienden de forma radial desde las manchas y se interconectan, reduciéndose por tanto la resistencia mecánica del bloque.

b) De la capa filtro.

Normalmente no se requerirá ningún tipo de sistema de drenaje, debido a que éste se produce de forma natural a través de los orificios dejados en la escollera. Para ello es necesario que en el trasdós del muro se coloque un material de relleno granular y permeable, de espesor variable en función de la cantidad de agua que pueda recoger el terreno, siendo recomendable que no sea inferior a 1 metro y que el tamaño máximo de este material granular sea de 15 cm.

El material filtrante garantiza cuatro funciones:

- Reparto más uniforme de los empujes del terreno sobre la escollera.
- Reducción de los empujes sobre el muro.
- Garantizar el correcto drenaje del muro por los huecos de la escollera.
- Evitar el afloramiento de agua por el paramento del muro y la salida de material arcilloso.

Se pueden utilizar geotextiles como capa filtrante de la escollera, pero hay que tener muy en cuenta la posibilidad de punzonamiento. Si se utilizan estos materiales es conveniente disponer de una capa de material granular filtrante entre las rocas de la escollera y el geotextil. En cualquier caso, el geotextil deberá estar diseñado y especificado en función de la curva granulométrica del material utilizado, siendo recomendable que los bloques no se depositen sobre el geotextil desde una altura superior a 30 cm.

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera, se estará a lo dispuesto en los artículos 290 y 422 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para lo que se adoptarán las medidas oportunas que indique el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

3.3.5.3 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 658 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) y de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de

carretera de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento- 2.006), además de las siguientes.

- Cimentación

La cimentación del muro de escollera se realizará, por lo general; mediante el vertido de hormigón (mínimo H-20 N/mm2) entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del muro (ver PEC-01 Hormigones, para el control de este material). La zapata presentará una profundidad mínima recomendada de un metro, dependiendo de la capacidad portante del terreno y de las dimensiones de la escollera.

El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará normalmente con una contra inclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H:1V. Una vez efectuada la excavación del cimiento se debe proceder a la colocación de escollera en su interior, hasta alcanzar aproximadamente la cota del terreno natural del intradós.

Posteriormente, se deberá proceder al vertido del hormigón de las características especificadas en el proyecto, de forma que se rellenen los huecos existentes entre los bloques de escollera, con lo que se consigue mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación, en lo referente a la transmisión de tensiones al terreno, asientos, etc. Este requisito es imprescindible para poder considerar el cimiento como un elemento rígido.
Dependiendo de la porosidad obtenida en la escollera del cimiento y de las características del terreno, el volumen de hormigón a verter suele estar comprendido entre 275 y 350 l/m3 de cimiento.

En cualquier caso se atenderán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto o a las indicaciones de la Dirección Facultativa.

- Colocación bloques de escollera

El talud a proteger por la escollera deberá presentar una superficie regular y estar libre de materiales blandos y restos vegetales.

Si se emplean geotextiles, estos deberán desenrollarse directamente sobre la superficie preparada, cuidando que los solapes sean de al menos 30 cm. y que el situado aguas arriba se apoye en el de aguas abajo. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la parte alta del talud, estando firmemente sujeto el geotextil al terreno mediante los dispositivos adecuados. (Si se utiliza geotextil, ver PEC.17 GEOTEXTILES para controlar su empleo).

Los bloques de piedra se colocarán de forma estable, manteniéndose en todo momento una contra inclinación máxima respecto a la horizontal de 1:3. Lo ideal es que el margen de abertura entre bloques no supere los 12 cm. en ningún punto.

Los bloques se colocarán formando un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón posible. Resulta recomendable alternar orientaciones de bloques en que la dimensión mayor sea paralela al paramento con otras en que su longitud mayor esté orientada del trasdós al intradós.

Con el fin de asegurar una adecuada trabazón y estabilidad, se debe procurar que los huecos entre piedras de escollera contiguas se reduzcan lo máximo posible, para lo que se seleccionará específicamente cada bloque. En su colocación cada bloque se

apoyará, en su cara inferior, en al menos dos bloques, manteniendo el contacto con los bloques laterales adyacentes y con otros dos de la hilada superior, con el fin de asegurar así la mayor conexión posible.

Se tratará de evitar que los contactos entre bloques de una hilada coincidan, según secciones por planos verticales, con los de la hilada inferior, impidiendo de este modo la formación de columnas de bloques de escollera. Análogamente, debe tratar de evitarse en lo posible, la formación de filas horizontales de bloques, es decir, las sucesivas hiladas deberán buscar la máxima imbricación que sea posible con las inmediatamente superior e inferior.

Podrán recebarse los bloques de escollera de mayor tamaño con material pétreo de calidad similar, preferentemente fragmentos de la misma procedencia. En cualquier circunstancia, los bloques deberán apoyarse directamente unos sobre otros y nunca sobre el recebo.

Para aumentar la estabilidad es conveniente que el ancho del muro en la base, en contacto con la cimentación, sea el mismo que en la coronación pero incrementado una décima parte de la altura total del muro.

A medida que se van colocando las diferentes hiladas se irá colocando el relleno granular del trasdós, formado, como se ha indicado anteriormente, por un material filtrante. No se recomiendan anchuras inferiores a un metro de relleno granular.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales especificadas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto o, en su defecto, por el Director Facultativo. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera ni daños en el talud, capa de filtro o geotextil (si existe).

La maquinaria aconsejable para la construcción de los muros de escollera es la retroexcavadora, con capacidad de cazo próxima al metro cúbico y potencia superior a 120 CV. La habilidad del maquinista es muy importante en estas fases:

- Colocación del bloque dentro del cazo. Es la fase más importante ya que una incorrecta colocación dentro del cazo obligará a unos movimientos superfluos del bloque sobre el muro.
- Maniobra con el cazo cargado.
- Descarga del bloque sobre el paramento del muro.
- Posicionamiento correcto del bloque en el muro. De esto depende el resultado final, funcional y estético del muro. Es aconsejable que el maquinista cuente con un operario auxiliar que le dirija.
- Regreso al acopio de bloques. El rendimiento del trabajo estará influenciado por la distancia del acopio. Para obtener buenos rendimientos será necesario un posicionamiento adecuado de los acopios.

El frente de la escollera debe presentar una terminación uniforme y carente de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie.

3.3.5.4 Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada, al precio de la unidad **I21009ef**: ESCOLLERA ROCA 60 cm, D= 45 km. En el abono se incluye el transporte del material hasta un máximo de cuarenta y cinco (45) kilómetros, la ejecución de una zanja de anclaje y la colocación de la escollera con medios mecánicos en zanja.

El material de filtro granular, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, asimismo medidos sobre plano de obra ejecutada. Esta unidad no será de abono y se considerará como una obligación subsidiaria del Contratista.

El material geotextil se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie cubierta, conforme a lo especificado en el Proyecto, no siendo de abono la superficie correspondiente a solapes o recortes.

Cuando el Proyecto no incluya la valoración de la capa de filtro, esta unidad no será de abono y se considerará como una obligación subsidiaria del contratista.

3.3.6 ALBARD: Albardilla de hormigón de 15 cm sobre escollera

3.3.6.1 Definición

Encima de la escolera, para permitir el drenaje de las escorrentías superficiales de la ladera que sostiene, se construirá una albardilla de hormigón de 0,15 m de espesor a base de hormigón HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica). Incluyendo el hormigón vertido con retroexcavadora, el extendido y remates. Distancia del hormigón menor de 15 km.

La albardilla estará semienterrada encima de la escollera según figura en los Planos del Proyecto.

Se tendrán en cuenta todas las especificaciones detalladas en el epígrafe 3.1.1 de este Pliego.

3.3.6.2 Medición y abono

La losa de hormigón se abonará por los metros cuadrados (m²) de superficie totalmente terminada, medidos en terreno, al precio de la unidad **ALBARD:** ALBARDILLA DE HORMIGÓN DE 15 CM SOBRE ESCOLLERA.

3.3.7 TQ1: Talanquera de simple de madera

3.3.7.1 Definición

Se definen como talanqueras o barandillas de madera aquellos elementos de madera que se instalan en los bordes de la plataforma para evitar la salida de la misma de personas o vehículos. Dependiendo del nivel de protección, pueden ser simples, dobles o triples.

3.3.7.2 Materiales

Las barandillas de madera se realizarán con montantes verticales y largueros de madera tratada para intemperie. Se realizarán según se indica en los planos correspondientes, incluyendo la excavación, cimentación, y en su caso, anclaje a soleras de hormigón.

Las barandillas simples de madera se colocan en áreas recreativas y están formadas por:

- Montantes verticales de madera de pino de mil (1.000) milímetros de longitud y ciento veinte (120) milímetros de diámetro, colocados a la distancia entre ejes fijada por los planos.
- Larguero horizontal de madera de pino de dos mil (2.000) milímetros de longitud y cien (100) milímetros de diámetro.

Toda la madera de pino estará tratada en autoclave para tipo de clase IV.

Las abrazaderas y tornillería serán de acero galvanizado, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente. Las placas de anclaje a la roca o al dado de hormigón ejecutado tienen una dimensiones de doscientos veinte (220) milímetros, con un espesor de cuatro (4) milímetros, y se anclan mediante cuatro (4) pernos de ocho (8) milímetros de diámetro. Cumplirán las características de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08).

Las cimentaciones serán de hormigón en masa fabricado “in situ”, con un tamaño máximo de árido de cuarenta (40) milímetros. Su resistencia característica a compresión a veintiocho (28) días será de veinte Megapascales (20 MPa).

El hormigón cumplirá las características indicadas en el Anexo 18 “Hormigones de uso no estructural” de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08), y en cualquier caso, las ya indicadas en el apartado “Arqueta de caño sencillo” de este Pliego referentes al hormigón en masa.

3.3.7.3 Ejecución

De forma previa al inicio de la colocación de las talanqueras de madera, se efectuará un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Se efectuará la excavación de la cimentación de la barandilla mediante medios manuales, procediéndose posteriormente al extendido de las tierras sobrantes de la excavación.

El hormigón se fabricará “in situ”, y se verterá en cada pozo de cimentación una vez colocados los montantes verticales de madera. Se utilizan puntas de acero de 150 mm para fijar los postes al hormigón. El hormigón irá recubierto por 50 mm de gravilla o terreno natural. El proceso de ejecución del mismo seguirá lo indicado en el apartado “Arqueta de caño sencillo”.

Los largueros horizontales se fijarán a los montantes mediante abrazaderas tejanas y tornillos pasantes. El Director de las Obras valorará la posibilidad de cortar éstos últimos al ras, dar un punto de soldadura o no ejercer ninguna acción sobre ellos.

Se tendrá especial cuidado en la fijación de los largueros a los montantes, de tal manera que queden a las distancias exactas indicadas en el Proyecto.

3.3.7.4 Medición y abono

La talanquera de madera, se abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados conforme a los planos, al precio de la unidad **TQ1**: TALANQUERA SIMPLE DE MADERA INSTALADA. La unidad de obra se incluye la excavación de la zanja para la cimentación con medios manuales, la puesta en obra del hormigón en masa de la cimentación, y la colocación de los rollizos de pino.

3.3.8 TQ2: Talanquera doble de madera

Ver el apartado 2.5.10 Talanquera simple de madera. En este caso las barandillas dobles de madera estarán formadas por:

- Montantes verticales de madera de pino de mil quinientos (1.500) milímetros de longitud y ciento veinte (120) milímetros de diámetro, colocados a la distancia entre ejes fijada por los planos.
- Dos largueros horizontales de madera de pino de dos mil (2.000) milímetros de longitud y cien (100) milímetros de diámetro.

La talanquera doble de madera, se abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados conforme a los planos, al precio de la unidad **TQ_2**: TALANQUERA DOBLE DE MADERA INSTALADA.

3.3.9 DES_CERCA-F09049: Desmontaje y cerramiento de alambre de doble hilo

3.3.9.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto para retirar y volver a colocar los cercados de fincas colindantes al trazado. Se incluyen dos partidas:

- DES_CERCA: Desmontaje de cerca diáfana: Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m, formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.
- F02049: Cerramiento alambre de doble hilo: Cerramiento a base de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10 cm de diámetro y 2 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación y guarnecidos con 5 hiladas de alambre de doble hilo 13x15, tensados en tramos de 50 m y con dos riostras cada 100 m.

3.3.9.2 Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m) de vallado realmente ejecutadas, al precio de las unidades **DES_CERCA**: DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA; **F02049:** CERRAMIENTO ALAMBRE DE DOBLE HILO.

3.3.10 PORT-MET: Mover y recolocar portillo metálico

Como consecuencia de la ocupación del camino, tras el desmontaje de la cerca existente y el nuevo montaje, es necesario mover y recolocar los portillos metálicos existentes.

Se abonará por unidades (ud) ejecutadas según mediciones, al precio de la unidad **PORT-MET**: MOVER Y RECOLOCAR PORTILLO METÁLICO.

3.3.11 PORT-MAD: Portillo de madera y alambre

Como consecuencia de la ocupación del camino, tras el desmontaje de la cerca existente y el nuevo montaje, es necesario reponer los portillos preexistentes a base de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10 cm de diámetro a 2 m de separación y guarnecidos con 5 hiladas de alambre de doble hilo 13x15.

Se abonará por metros lineales (m) de vallado realmente ejecutadas, al precio de la unidad **PORT-MAD**: PORTILLO DE MADERA Y ALAMBRE.

3.3.12 cnA01F08-cnA01F02-cnA01F01: Plantación de Fraxinus sp y Alunus glutinosa y Acer sp

3.3.12.1 Definición

Plantación de Fraxinus sp. autóctono, Alnus glutinosa y Acer sp. de 1 a 1,25 m de altura suministrado en contenedor de 3 litros, distribución y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.

3.3.12.2 Materiales

El material vegetal deberá cumplir las Normas de Calidad de Planta recogidas en la Directiva 2000/29/CE y 1999/105/CE e incorporadas a la legislación estatal mediante la siguiente normativa:

- R.D. 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

- R.D. 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

- Resolución 264/2006, de 25 de enero, del Director General de Medio ambiente, por la que se autorizan en Navarra diversas fuentes semillero para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado.

Todo el material vegetal deberá ir etiquetado, deberá poseer Pasaporte Fitosanitario e irá acompañado de un documento del proveedor en el que se especifique lo siguiente:

- Código y número de certificado patrón.
- Número de lote
- Especie (nombre científico)

- Tipo de material base
- Región de procedencia
- Origen del material (autóctono/ indígena no autóctono/ no indígena, origen desconocido)
- Edad
- Cantidad de plantas (Haz o bandeja y Total)
- Proveedor
- Número de documento del proveedor
- Tipo de planta (Raíz desnuda o contenedor, tipo de contenedor y volumen)

Las plantas procederán de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyos factores ecológicos sean semejantes a aquellos en que se van a ejecutar las plantaciones. Las plantas deberán ser aprobadas a su recepción por la Dirección de Obra.

Se desecharán todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataques de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o en su sistema radical, como consecuencia de falta de cuidados en la preparación en el vivero y en el transporte.

En este caso, el Contratista estará obligado a reponer todas las plantas rechazadas por otras en perfectas condiciones fitosanitarias, corriendo de su cuenta todos los gastos que tales reposiciones causen.

En general, cualquier planta deberá cumplir las siguientes características:

- Debe tener la edad correspondiente a la especie y tipo de planta.
- No debe tener aspecto de marchitez o signos de enfermedad.
- Las raíces principales no deben estar enrolladas, torcidas o bifurcadas y deben presentar un claro geotropismo.
- Se verificará que la planta esté repicada.
- La distancia desde el cuello de la raíz hasta la yema terminal tendrá la longitud apropiada para cada especie.
- La robustez, es decir, el diámetro del cuello de la raíz será el apropiado para cada especie y edad de la planta.
- La relación raíz-parte aérea será la indicada para cada especie y edad de la planta.
- La yema terminal deberá estar sana.
- La planta no presentará heridas ni cicatrices acusadas.
- El tallo no deberá presentar curvaturas acusadas.
- La planta no deberá tener tallos múltiples.
- El cuello de la raíz deberá estar sin muestras de enfermedad ni de ataques de insectos u otros animales.

Se debe de tener un especial seguimiento y atención sobre el desarrollo radicular de las plantas a utilizar en cuanto a su cantidad y calidad, ya que el factor raíz es determinante para el arraigo y supervivencia de la planta en el terreno.

En los muestreos que se efectúen, se eliminarán las partidas de plantas que tengan reviramiento o espiralización de las raíces laterales del pivot ortogeotrópico.

En todo caso la dimensión del sistema radical será acorde a la parte aérea de la misma, pudiendo desecharse la planta con desproporción clara entre ambos.

3.3.12.3 Transporte y manipulación de las plantas

El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible y tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de las partes de la planta.

Si por alguna causa, se debiera dejar la planta en campo durante largo tiempo, se almacenarán convenientemente, protegiéndolas de la exposición excesiva al sol, viento y temperaturas extremas cubriéndolas, y asegurando un nivel de humedad adecuado en el sistema radicular mediante riegos.

En todos los casos:

- Se ha de procurar que transcurra el mínimo tiempo posible desde la salida de vivero hasta la plantación.
- El transporte debe hacerse con vehículos que las proteja del sol, del viento y las heladas.
- Si las plantas deben permanecer más de 12 horas en el medio de transporte, se tomarán las medidas oportunas para que se ventilen.

Deben tener las raíces protegidas contra la desecación. El aviverado se realizará en lugar protegido del sol y del viento. Los mazos de plantas se colocarán unos junto a otros en posición ligeramente inclinada con respecto a la vertical, en hileras, cubriendo el sistema radical con una capa de arena o tierra vegetal sin piedras. Sobre la primera hilera se extenderá otra, cuyas raíces se cubrirán igualmente de tierra y así sucesivamente. El conjunto se regará frecuentemente y se cubrirá, en caso necesario, adecuadamente para defenderlo del sol, del viento o de las heladas.

3.3.12.4 Ejecución

La época de plantación será preferiblemente entre otoño y primavera. Se evitará hacer la plantación en época de fuertes heladas o días con fuerte insolación y altas temperaturas.

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

Se debe tomar la precaución de separar la tierra del hoyo en dos partes, echando primero la tierra extraída de la parte superior del hoyo, junto a las raíces; y posteriormente, la que se extraiga de la parte inferior alejada de las raíces.

Después de colocar la planta en el hoyo y rellenar éste en la forma anteriormente descrita y compactada, se procederá a realizar una pequeña poza de riego o alcorque, y se regará abundantemente.

3.3.12.5 Mantenimiento durante el plazo de garantía

En el plazo de garantía, el Contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del Contratista.

No se consideran marras imputables a defectos de ejecución aquellas derivadas de incendios, prohibiciones de riego, y otras causas ajenas al Contratista.

Los árboles deberán regarse siempre que sea necesario.

3.3.12.6 Medición y abono

La medición y abono de la plantación y trasplante de especies arbóreas se harán por unidades (ud), al precio de la unidad **cnA01F08**: PLANTACIÓN FRAXINUS SP. AUTÓCTONO 1-1,25 M, **cnA01F02:** PLANTACIÓN ALNUS GLUTINOSA 1-1,25 M **y cnA01F01**: PLANTACIÓN ACER SP. AUTÓCTONO 1-1,25 M, incluyendo la distribución y plantación en hoyo de dimensiones 0,6x0,6x0,6 metros, apertura del mismo con medios mecánicos, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego, así como las labores de conservación de las plantaciones durante la ejecución de la obra.

3.3.13 cnA03A04: Entutorado de árbol con redondo de madera, h=2,5 m

Entutorado de árbol con tutor de 1 pie de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea EN/335/1/2:1992; compuesto por 1 poste vertical de 2,5 m de longitud y 6 cm de diámetro, así como puesta. de cincha para sujeción del árbol..

Se abonará por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **cnA03A04:** ENTUTORADO DE ÁRBOL CON REDONDO DE MADERA, H=2,5 M.

3.3.14 REG_01 Riego de mantenimiento con 30 litros de agua por planta

El riego de mantenimiento de plantación arbórea se abona por unidades (ud) realizadas, al precio de la unidad **REG_01** RIEGO DE MANTENIMIENTO CON 30 LITROS DE AGUA POR PLANTA. El agua utilizada ha de estar libre de sustancias nocivas para las plantas y tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sufhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

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

3.3.15 HITO_MAD: Hito de madera

Ver el apartado 3.3.7 Talanquera simple de madera. En este caso se trata de un hito de madera tratada en autoclave de sección cuadrangular de 15 mm de lado y 1.300 mm de longitud, con 1.000 mm de altura sobre el terreno; se ancla al terreno con una zapata de hormigón no estructural de 20 N/mm^2 se dimensiones 300x300x400 mm; con las características y especificaciones incluidas en los planos.

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, incluyendo excavación, cimentación y anclajes, al precio de la unidad **HITO_MAD**: HITO MADERA TOTALMENTE INSTALADO.

3.3.16 HITO_MET: Hito metálico extraíble

Ver el apartado 3.3.7 Talanquera simple de madera. En este caso se trata del hito metálico extraíble de sección circular de Ø 100 mm, contres rebordes en forma de anillo de Ø 110 mm en su parte superior. El pivote tiene una altura sobre el terreno igual a 800 mm, siendo su longitud total de 1.000 mm, se ancla al terreno con una zapata de hormigón no estructural de 20 N/mm^2 se dimensiones 300x300x300 mm; con las características y especificaciones incluidas en los planos.

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, incluyendo excavación, cimentación y anclajes, al precio de la unidad **HITO_MET**: HITO METÁLICO EXTRAÍBLE DELIMITADO PASO.

3.3.17 I20017: Ejecución de mampostería seco

3.3.17.1 Definición

Se define como mampostería en seco la construida colocando los mampuestos, sin ningún mortero de unión entre ellos. Se empleará en la reconstrucción de un muro de mampostería en seco para la contención de un terraplén, con una terminación rústica, y hasta una altura de dos (2) metros.

3.3.17.2 Materiales

La piedra a emplear en mampostería en seco deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación; y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez (10) centímetros, anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5)

su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco (25) centímetros.

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles. La capacidad de absorción de agua de la mampostería será inferior al dos por ciento (2 %) en peso, según la Norma UNE 83034.

3.3.17.3 Ejecución

La piedra se colocará de forma manual y procurando que esta tenga forma regular y, en lo posible, excluyéndose la de forma redonda. Las piedras se colocarán en obra de modo que se encajen perfectamente entre sí; eligiendo para colocar en los paramentos las de mayores dimensiones. Se evitará siempre la coincidencia de las juntas verticales. En el interior de la fábrica de mampostería se podrán utilizar ripios y mampuestos de menor tamaño, para rellenar los intersticios existentes entre los que constituyen la mampostería.

En las aristas se utilizarán los mampuestos de mayor dimensión, y que por su forma se adapten mejor a esa función. En los muros de espesor inferior a cuarenta centímetros (40 cm) se dispondrán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlos en todo su espesor; de forma que exista, al menos, una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1m2) de paramento.

En las caras vistas deben aparecer las piedras con cara plana de mayor superficie, mostrando dichas caras al exterior.

En la coronación de los muros se adoptarán las disposiciones previstas en los Planos; y en su defecto, se dispondrán mampuestos de cobija que cubran todo el ancho de la misma.

Salvo que el Director de las Obras disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma; a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m²) de paramento.

El conjunto será monolítico, no presentará excentricidades y tendrá buen aspecto.

3.3.17.4 Medición y abono

El abono se efectuará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre plano de obra ejecutada, al precio de la unidad **I20017**: EJECUCIÓN DE MAMPOSTERÍA EN SECO.

4 SEÑALIZACION Y MOBILILARIO

4.1 SEÑALIZACIÓN

4.1.1 SD_MET-SD_MET2: Señal direccional simple y doble metálica Tipo 3 1450x300

4.1.1.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto para la instalación de la señal direccional de Tipo 3. Se incluyen dos partidas:

- SD_MET: Señal direccional simple metálica Tipo 3 1450x300 instalado: Señal direccional de acero de 1450x330 mm con lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, poste de aluminio, colocación y anclaje en zapata de hormigón de 55x40x50 cm.
- SD_MET2 Señal direccional simple metálica Tipo 3 1450x300 instalado: se trata de la misma unidad descrita en el párrafo anterior pero con dos señales en el poste.

4.1.1.2 Materiales

A todos los efectos (composición tipográfica, colores, orlas, inscripciones y pictogramas), se deberá de cumplir lo recogido en la Norma 8.1-I.C. de Señalización Vertical y en el Manual de Señalización citados. Se resumen las principales características que deberán cumplir:

- La inscripción se realizará con una altura básica “Hb” de 100 mm, y la tipografía será la misma que la empleada en el conjunto de señalización turística (CCRIGE).
- El material base de los carteles será de acero galvanizado de una pieza con lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI.
- En las zonas revestidas con materiales retrorreflectantes, estos materiales deberán cumplir la norma UNE 135-330.
- El color de los caracteres serán blancos
- El color del fondo será marrón. Las coordenadas cromáticas, de cada color de lámina, deberán estar dentro de los respectivos polígonos formados por los cuatro vértices definidos por la CIE (Commision International de L´Eclairage). En estas tablas se incluyen, asimismo, los valores mínimos del factor de luminancia para color y nivel.
- Tornillería: La sujeción de los elementos de anclaje al poste se verificará con tornillería y arandelas inoxidables calidad AISI 304 (Tornillo de M8x30), con tuerca y arandela M8 en los anclajes centrales de unción entre lamas al poste y tornillo M8x40 con tuerca y arandela M8 en los anclajes para sujeción de las lamas extremas del cartel al poste.
- Marcado: En la parte posterior de la lama inferior del cartel, en su lado derecho, figurará la identidad del fabricante, como mes y año de fabricación. Asimismo deberán figurar los logotipos de las entidades propietarias del cartel.
- El color del monoposte será el RAL 3001.
- Anclaje en zapata de hormigón de 55x40x50 cm.

4.1.1.3 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de las unidades:

- **SD_MET:** SEÑAL DIRECCIONAL SIMPLE METÁLICA TIPO 3 1450X300 INSTALADO
- **SD_MET2** SEÑAL DIRECCIONAL SIMPLE METÁLICA TIPO 3 1450X300 INSTALADO

4.1.2 I09027-1_ I09027-2: Señal rectangular 90x60 cm reflectante nivel 2; con placa complementaria

4.1.2.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto para la instalación de la señal direccional S-122: Señal direccional y de seguimiento en carretera. Se incluyen dos partidas:

- I09027-1: Señal rectangular 90x60 cm, reflectante nivel 2, colocada: Señal rectangular informativa de acero de 600x900 mm de lado, reflectante nivel 2,incluyendo el poste de sustentación de acero de 80x40x3200 mm, tornillería, excavación y hormigonado. Anclaje en zapata de hormigón de 50x50x60 cm.
- I09027-2: Señal rectangular 90x60 cm con placa complementaria, reflectante nivel 2, colocada: se trata de la misma unidad descrita en el párrafo anterior pero con una placa complementaria de acero de 600x200 que se colocará debajo.

Se trata de una señal normalizada según Norma 8.1-I.C. de Señalización Vertical.

4.1.2.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de las unidades:

- **I09027-1:** SEÑAL RECTANGULAR 90X60 CM, REFLECTANTE NIVEL 2, COLOCADA
- **I09027-2:** SEÑAL RECTANGULAR 90X60 CM CON PLACA COMPLEMENTRIA, REFLECTANTE NIVEL 2, COLOCADA

4.1.3 C-GT2: Cartel GT2 2275 x 2300 instalado

4.1.3.1 Definición

Cartel de lamas de acero galvanizado de dimensiones 2275 x 2300 mm reflectante nivel 2 con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI incluidos IPN´s acero 120x5500/6000 mm sin base. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje en zapata de hormigón de 160x60x100 cm.

Se trata de un cartel aprobado por el Grupo de trabajo del Gobierno de Navarra para mejorar la seguridad vial de los ciclistas.

4.1.3.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de la unidad **C-GT2:** CARTEL GT2 2275 X 2300 INSTALADO.

4.1.4 I09008-1: Señal triangular tipo peligro 90 cm, reflectante nivel 2, colocada

4.1.4.1 Definición

Señal triangular de acero de 900 mm de lado, reflectante nivel 2, incluyendo el poste de sustentación de acero de 80x40x3200 mm, tornillería, excavación y hormigonado. Anclaje en zapata de hormigón de 45x45x55 cm.

Se trata de una señal normalizada según Norma 8.1-I.C. de Señalización Vertical.

La señal P-22 se colocará en tramos y cruces de carretera indicando peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen a la vía o la cruzan.

4.1.4.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de la unidad **I09008-1:** SEÑAL TRIANGULAR TIPO PELIGRO 90 CM, REFLECTANTE NIVEL 2, COLOCADA.

4.1.5 SD-MODC1_SD-MODC1.2_ SD-MODC2: Señal direccional de madera modelo C

4.1.5.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto para la instalación de la señal direccional SD-C: Señal direccional y de seguimiento en caminos y núcleos urbanos. Se incluyen tres partidas:

- SD-MODC1: Señal direccional simple madera modelo C 1000x120x33 instalado: Señal direccional de madera construida integramente de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Formada por un poste de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá una señal direccional de 1000 x 120 x 33 mm la cual tendrá insertada una señal de aluminio serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante.
- SD-MODC1.2: Señal direccional doble madera modelo C 1000x120x33 instalado: se trata de la misma unidad descrita en el párrafo anterior pero con dos señales sobre el mismo poste.
- SD-MODC2: Señal direccional madera modelo C 1000x200x33 instalado: se trata de la misma unidad descrita en el primer párrafo pero con unas dimensiones de 1000 x 200 x 33 mm.

4.1.5.2 Materiales

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

Se construirá íntegramente en madera tratada de pino marítimo de Las Landas o "Pinus pinaster" cepillada y tratada en autoclave con una garantía de duración de 10 a 35 años.

Además de los logotipos propios de Eurovelo-Ederbidea, se rotulará el nombre del siguiente núcleo urbano siguiendo la ruta en esa dirección.

La dimensión de la flecha será de 1000 x 120 x 33 mm para textos de una línea y de 200 mm para textos de dos líneas. El poste de 120 mm de diámetro, o cuadrado de dimensiones 100 x 100 mm.

El galibo desde el panel inferior al suelo será como mínimo de 2,2 m.

El diseño de la señal direccional de madera y aluminio será mediante vaciado mecánico de la flecha de madera, e insertado del aluminio en ella. El pictograma tendrá unas dimensiones de 80 x 80 mm y la lectura básica (Hb) de la letra será de 50 mm, que permita la lectura de un peatón.

La implantación se realizara sobre macizo de hormigón vibrado y no armado por empotramiento directa al poste una longitud mínima de 400 mm de profundidad o con pie metálico, según tipo de suelo.

Este tipo de señal también se podrá colocar directamente sobre la pared sin necesidad de poste.

Anclaje en zapata de hormigón de 60x60x60 cm.

4.1.5.3 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de las unidades:

- **SD-MODC1**: SEÑAL DIRECCIONAL SIMPLE MADERA MODELO C 1000X120X33 INSTALADO
- **SD-MODC1.2**: SEÑAL DIRECCIONAL DOBLE MADERA MODELO C 1000X120X33 INSTALADO
- **SD-MODC2**: SEÑAL DIRECCIONAL MADERA MODELO C 1000X200X33 INSTALADO

4.1.6 PI-MOD-B: Panel informativo modelo B

4.1.6.1 Definición

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

Este modelo colocará en los puntos de mayor interés para conseguir una mayor integración. Se construirá íntegramente en madera tratada por inmersión de sales con autoclave.

El rectángulo central será un cajón cerrado de HPL de 18 mm de grosor con unas dimensiones máximas útiles de rotulación de 1600 x 1200 mm, pudiendo disminuir proporcionalmente ambas medidas hasta un mínimo de 1300 x 900 mm, que permita la

rotulación a una o dos caras. El HPL ira empotrado en la estructura de madera, sobre un canal de 18 x 18 mm. La impresión digital se realizara sobre una placa de aluminio mediante vinilo polimérico, con laminado de protección anti UV, y deberá estar protegida por placa de PET (politereflatado de estileno). En la parte delantera y trasera del cajón irán unos junquillos para sujetar la placa.

Este rectángulo central ira colocado sobre dos soportes de madera tratada por inmersión de sales con autoclave. Las dimensiones mínimas serán de 100 x 120 mm y una longitud de 3000 mm.

En la parte superior ira colocado un tejadillo a dos aguas, realizado también en madera tratada con unas dimensiones de 1900 x 1500 mm, pudiendo disminuir la anchura en proporción a las dimensiones del panel

La implantación se realizara sobre macizo de hormigón vibrado y no armado (60x60x70 cm) por empotramiento directa al poste una longitud mínima de 500 mm de profundidad o con pie metálico, según tipo de suelo.

El diseño del fondo del panel seguirá el modelo B pudiéndose colocar cualquier color, no incluyendo colores oscuros y previamente aprobado por el Departamento de Turismo. No así en la parte inferior donde se colocan los distintos logos que deberá ser de color blanco.

Se colocarán en las áreas de descanso proyectadas y junto a la oficina de turismo de Doneztebe/Santesteban

4.1.6.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de la unidad **PI-MOD-B:** PANEL INFORMATIVO MODELO B.

4.1.7 PI-MTOTEM: Minitotem de madera

4.1.7.1 Definición

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

Tótem compuesto por dos perfiles laterales fabricados de pino marítimo de Las Landas o "*Pinus pinaster*" cepillada y tratada en autoclave, con una garantía de duración en exteriores de 10 a 35 años. Las dos placas serán en aluminio de un espesor mínimo de 1,2 mm, que confieren al conjunto la posibilidad de rotulación a simple o doble cara mediante impresión digital a todo color en vinilos de alta calidad protegida con lámina transparente antigrafitti.

Dimensiones máximas exteriores, 400 x 2200 mm y dimensiones mínimas útiles de rotulación 350 x 1000 mm.

La implantación se realiza sobre macizo de hormigón vibrado y no armado (60x60x60 cm) por empotramiento directo de los perfiles laterales según tipo de suelo.

El diseño de la información a transmitir se desarrollará según el tipo de hito turístico a señalizar bajo las premisas determinadas por la Dirección General de Turismo de la Comunidad Foral de Navarra.

Se reservará en la parte inferior derecha un espacio para situar los logos institucionales y en la parte inferior izquierda un espacio para situar los logos turísticos y otros logos ordenados de derecha a izquierda comenzando por el logo del Gobierno de Navarra o por el logo de Turismo del Gobierno de Navarra.

4.1.7.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de la unidad **PI-MTOTEM:** MINITOTEM DE MADERA.

4.1.8 P-SEG: Poste de seguimiento con vitola instalado

4.1.8.1 Definición

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

El palo de seguimiento tiene la misión de indicar el trazado de Eurovelo, orientando al viajero en todo momento.

Formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de EDERBIDEA de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura. Anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante.

4.1.8.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de la unidad **P-SEG:** POSTE DE SEGUIMIENTO CON VITOLA INSTALADO.

4.1.9 C-PREV1ACERO- C-PREV2ACERO- C-PREV3ACERO: Cartel preventivo e informativo

4.1.9.1 Definición

Se incluyen en este apartado las unidades del proyecto para la instalación de las señales preventivas o informativas en caminos y núcleos urbanos. Se incluyen tres partidas:

- C-PREV1ACERO: Cartel preventivo acero 420 x 891 instalado: Cartel preventivo formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá atornillado un panel informativo de acero serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x891x18 mm. La

tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante.

- C-PREV2ACERO: Cartel informativa acero 420 x 480 instalado: se trata de la misma unidad descrita en el párrafo anterior pero unas dimensiones de 420x480x18 mm.
- C-PREV3ACERO: Cartel informativo acero 420 x 350 instalado: se trata de la misma unidad descrita en el primer párrafo pero con unas dimensiones de 420x350x18 mm.

Se trata de señales tipo que se incluyen en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

El primer tipo de señal (CPREV1ACERO) tiene función preventiva y se colocará en lugares donde pueda existir algún peligro en el camino, tales como cruces con carreteras o caminos asfaltados con tráfico intenso de vehículos, acceso a tramos estrechos donde se obliga a cruzar caminando, zonas inundables, etc. Este cartel se puede utilizar también para proporcionar información que pueda resultar de interés al usuario como tramos con acceso prohibido a vehículos a motor, túneles, áreas de descanso, fuentes, etc

Los otros dos tipos de señal tienen por misión informar al ciclista dentro del camino o núcleo urbano de lugares de interés tales como apartaderos, núcleos urbanos, etc,

4.1.9.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio de las unidades:

- **C-PREV1ACERO:** CARTEL PREVENTIVO ACERO 420 X 891 INSTALADO
- **C-PREV2ACERO:** CARTEL INFORMATIVA ACERO 420 X 480 INSTALADO
- **C-PREV3ACERO:** CARTEL INFORMATIVO ACERO 420 X 350 INSTALADO

4.1.10 P_URBALUM: Placa Urbana aluminio direccional instalada

4.1.10.1 Definición

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

En calles o travesías donde no es posible colocar las señales direccionales o de seguimiento definidas, se colocarán placas urbanas. Es una placa de aluminio serigrafiada de dimensiones 420 x 100 mm que se coloca en fachadas consensuadas de los núcleos urbanos que atraviesa el camino.

4.1.10.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, incluyendo instalación mediante tacos de anclaje, arandelas, tornillos y otros medios auxiliares, al precio de la unidad **P_URBALUM:** PLACA URBANA ALUMINIO DIRECCIONAL INSTALADA.

4.1.11 P_VITOLA: Colocación de vitola

4.1.11.1 Definición

Se trata de una señal tipo que se incluye en el Manual de Señalización Turístico de Navarra por lo que en caso de contradicciones se seguirán las especificaciones técnicas que se indiquen en el mismo o por la Dirección de Obra.

Se trata de una placa corporativa de EDERBIDEA de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, mediante clavado con clavos de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje y transporte.

4.1.11.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, incluyendo instalación mediante tacos de anclaje, arandelas, tornillos y otros medios auxiliares, al precio de la unidad **P_VITOLA:** COLOCACIÓN DE VITOLA.

4.1.12 07.02.14: Marca vial de pintura reflectante, tipo carílica en base de agua autorregulable, en símbolos y cebreados

4.1.12.1 Definición

Marca vial de pintura reflectante, tipo acrílica en base de agua autorregulable, en símbolos y cebreados. Se realizarán marcas viales de pintura reflectante, tipo acrílica en base de agua autorregulable, con el pictograma de ciclista de unas dimensiones aproximadas de 100 x 100 cm

4.1.12.2 Medición y abono

El abono se efectuará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio de la unidad **07.02.14:** MARCA VIAL DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO CARÍLICA EN BASE DE AGUA AUTORREGULABLE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS.

4.1.13 I09052: Espejo circular para vías circulación, ø 60 cm, colocado sobre poste

4.1.13.1 Definición

Espejo convexo en material acrílico para vías de circulación, de 60 cm de diámetro, incluyendo el poste galvanizado de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.

4.1.13.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio de la unidad **I09052:** ESPEJO CIRCULAR PARA VÍAS CIRCULACIÓN, Ø 60 CM, COLOCADO SOBRE POSTE.

4.1.14 cnI05A14: Cartel de obra

4.1.14.1 Definición

Se trata de un cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

Una vez instaladas deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

4.1.14.2 Materiales

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales serán de aluminio extrusionado, tanto de empleo permanente como temporal.

Las placas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135310, UNE 135313, UNE 135320, UNE 135321 y UNE 135322 sobre elementos galvanizados que les sean de aplicación.

Los anclajes para placas y lamas, así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleado como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales, cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135312, UNE 135314, UNE 135 315, y UNE 135316 respectivamente.

Las dimensiones de las señales para cada clase de carreteras o caminos, serán las indicadas en la Norma 8.1-IC; y la Norma 8.3-IC para carreteras en obras, no obstante, previa justificación, se podrá utilizar otro tamaño, según las características de la circulación y en especial, de la velocidad.

Se exigirá, de acuerdo con el criterio de selección establecido en el apartado 701.3.2 del PG-3, que el nivel mínimo de retrorreflexión de los materiales que garantiza su visibilidad tanto de día como de noche, sea el correspondiente al nivel dos (2), correspondiente a aquellos materiales compuestos por una base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente.

La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes, cuyas características se especifican en la Norma UNE 135334.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no reflectantes.

Los anclajes para placas y lamas, así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135312 y UNE 135314, respectivamente.

Las cimentaciones serán de hormigón no estructural 20 N/mm^2 fabricado “in situ”, con un tamaño máximo de árido de cuarenta (40) milímetros. Las características técnicas que debe cumplir el hormigón están incluidas en la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”.

4.1.14.3 Ejecución

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 701 del PG-3 (Orden de 28 de diciembre de 1999), además de las siguientes.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

Se instalarán todas las señales verticales en la forma que se indica en los planos, debiendo quedar reflejados en éstos los tipos, disposición y situación de cada una de las señales.

La excavación de la cimentación se realizará por medios manuales, procediendo al extendido posterior de las tierras sobrantes.

4.1.14.4 Medición y abono

Los paneles, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, al precio de la unidad **CNI05A14:** CARTEL DE OBRA.

4.2 MOBILIARIO

4.2.1 MPIC: Mesa picnic de madera

4.2.1.1 Definición

Se define la mesa-picnic o mesa rústica como el conjunto rústico de mesa y dos bancos fijos, sin respaldo, de tablones de madera escuadrada.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en planos y en el "Manual de señalización y elementos auxiliares" publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, además de las siguientes.

4.2.1.2 Materiales

Los listones que conforman la mesa y los bancos serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV.

El anclaje de todos los elementos se realizará con tornillos pasantes de acero galvanizado de ocho (8) milímetros, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente, y cumplirán las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) sobre elementos galvanizados. La longitud de los tornillos es variable, en función del anclaje, y viene determinada en los Planos.

La cimentación está formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm^2 de dimensiones 2.200x2.2.200x150 mm, armada con una malla electrosoldada 150x150 mm con Ø 6 mm B500T. Las características técnicas que debe cumplir el hormigón están incluidas en la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".

Las barras de acero empleadas en la malla electrosoldada y de anclaje al terreno de mesa y bancos serán de acero corrugado B 500 S, B 500 T o B 500 SD, y deberán cumplir las exigencias del artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08) en lo que se refiere a ellas.

La gravilla a emplear en el recubrimiento del hormigón será 10/5 mm, provendrá de la trituración de piedra de cantera, y cumplirá la siguiente granulometría:

Cernido ponderal acumulado gravilla 10/5										
Abertura tamices (mm)	25	20	12,5	10	6,3	5	3,2	2,5	1,25	0,063
% en masa	100	100	100	90-100	10-40	0-15	-	0-5	-	-

4.2.1.3 Ejecución

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

La excavación de la zanja para la ejecución de la losa de cimentación de la mesa picnic se efectuará mediante procedimientos manuales, procediendo al extendido posterior de las tierras sobrantes.

El hormigón se fabricará “in situ”, y se verterá en la losa de cimentación una vez colocados los montantes verticales de madera; para mejorar el anclaje de los mismos al hormigón se utilizan puntas de acero de 15 mm de longitud. El proceso de ejecución del mismo seguirá lo indicado en el apartado “Arqueta de caño sencillo”.

Una vez anclada la mesa y los bancos a la losa de hormigón con barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S de 330 mm y 550 mm para los bancos y la mesa respectivamente, se extenderá una capa de cincuenta (50) milímetros de gravilla sobre la losa de cimentación, con el fin de naturalizarla.

4.2.1.4 Medición y abono

La medición y abono de la mesa picnic se hará por unidades (ud) totalmente terminadas y ancladas al terreno, realizadas según Planos, al precio de la unidad **MPIC**: MESA PICNIC DE MADERA SIN RESPALDO INSTALADA. El abono incluye, además de la colocación y anclaje de la mesa y los bancos a la losa de cimentación, la excavación manual de la cimentación, la fabricación “in situ” de hormigón en masa, el transporte de materiales para su fabricación, el extendido de tierras sobrantes de la excavación, y la extensión de cincuenta (50) milímetros de gravilla.

4.2.2 BCMAD: Banco de madera

4.2.2.1 Definición

El banco de madera se define como un banco rústico con reposabrazos, formado por tres tablones longitudinales y dos travesaños transversales sobre los que apoya el respaldo. Éste, a su vez, está formado por dos tablones longitudinales y patas reforzadas con un travesaño lateral y otro longitudinal.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en planos y en el “Manual de señalización y elementos auxiliares” publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, además de las siguientes.

4.2.2.2 Materiales

Todos los tablones que conforman el banco serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV.

El anclaje de todos los elementos se realizará con tornillos pasantes de acero galvanizado de ocho (8) milímetros, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente, y cumplirán las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) sobre elementos galvanizados. La longitud de los tornillos es variable, en función del anclaje, y viene determinada en los Planos.

La cimentación está formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm^2 de dimensiones 900x470x300 mm. El tipo de hormigón, las barras de acero y la gravilla a emplear en la cimentación del banco tienen las mismas características que las ya explicadas en el apartado “Mesa picnic” de este Pliego.

4.2.2.3 Ejecución

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

La excavación de la zanja para la ejecución de la losa de cimentación del banco de madera se efectuará mediante procedimientos manuales, procediendo al extendido posterior de las tierras sobrantes.

El hormigón se fabricará “in situ”, y se verterá en la losa de cimentación una vez colocados los montantes verticales de madera; para mejorar el anclaje de los mismos al hormigón se utilizan puntas de acero de 15 mm de longitud. El proceso de ejecución del mismo seguirá lo indicado en el apartado “Arqueta de caño sencillo”.

Una vez anclado el banco a la losa de hormigón con barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S de 450 mm, se extenderá una capa de cincuenta (50) milímetros de gravilla sobre la losa de cimentación, con el fin de naturalizarla.

4.2.2.4 Medición y abono

La medición y abono del banco de madera se hará por unidades (ud) totalmente terminadas y ancladas al terreno, realizadas según Planos, al precio de la unidad **BCMAD**: BANCO DE MADERA MODELO RÚSTICO INSTALADA. El abono incluye, además de la colocación y anclaje del banco a las losas de cimentación, la excavación manual de la cimentación, la fabricación “in situ” de hormigón en masa, el transporte de materiales para su fabricación, el extendido de tierras sobrantes de la excavación, y la extensión de cincuenta (50) milímetros de gravilla.

4.2.3 APAR_BIC01: Aparcabicis

4.2.3.1 Definición

Se define el aparcabicis como una composición de 2 rollizos de madera de pino verticales de 1,10 m longitud y Ø 100 mm, empotrados 0,40 m en sendos dados de hormigón de 400x400x400 mm para su anclaje; y un rollizo horizontal de Ø 100 mm unido a los verticales, formando un marco cuadrado de 0,7 m de altura y anchura libre, empleados para aparcar bicicletas.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en planos y en el “Manual de señalización y elementos auxiliares” publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, además de las siguientes.

4.2.3.2 Materiales

Todos los rollizos que componen el aparcabicis serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV.

El anclaje de todos los elementos se realizará mediante una unión a tope con bisel de 45 º, fijados con abrazaderas y tornillería pasante de acero galvanizado de Ø 8 mm realizado mediante el proceso de inmersión en caliente, y cumplirán las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) sobre elementos galvanizados. La longitud de los tornillos es variable, en función del anclaje, y viene determinada en los Planos.

El tipo de hormigón, las barras de acero y la gravilla a emplear en la cimentación del aparcabicis tienen las mismas características que las ya explicadas en el apartado “Mesa picnic” de este Pliego.

La cimentación por zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm^2 de dimensiones 400x400x400 mm. El tipo de hormigón, las barras de acero y la gravilla a emplear para recubrir las cimentaciones, tienen las mismas características que las ya explicadas en el apartado “Mesa picnic” de este Pliego.

4.2.3.3 Ejecución

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

La excavación de la zanja para la ejecución de los dados de hormigón no estructural del aparcabicis se efectuará mediante procedimientos manuales, procediendo al extendido posterior de las tierras sobrantes.

El hormigón se fabricará “in situ”, y se verterá en las cimentaciones una vez colocados los montantes verticales de madera y las barras corrugadas; para mejorar el anclaje de los mismos al hormigón se utilizan puntas de acero de 15 mm de longitud. El proceso de ejecución del mismo seguirá lo indicado en el apartado “Arqueta de caño sencillo”.

Una vez anclado el aparcabicis a las cimentaciones con los rollizos y barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S de 300 mm, se extenderá una capa de cincuenta (50) milímetros de gravilla sobre la losa de cimentación, con el fin de naturalizarlos.

4.2.3.4 Medición y abono

La medición y abono del aparcabicis se hará por unidades (ud) totalmente terminadas y ancladas al terreno, realizadas según Planos, al precio de la unidad **APAR_BIC01**: APARCABICIS DE 1 PLAZA DE MADERA INSTALADO. El abono incluye, además de la colocación y anclaje del aparcabicis a los dados de hormigón, la excavación manual de la cimentación, la fabricación “in situ” de hormigón en masa, el transporte de materiales para su fabricación, el extendido de tierras sobrantes de la excavación, y la extensión de cincuenta (50) milímetros de gravilla.

5 ESTRUCTURAS

5.1.1 ACERO_TUB: Acero S275 JR en estructura soldada

5.1.1.1 Definición

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de este material que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 640 del PG-3.

El acero utilizado será:

- Acero laminado S275 en perfiles y estructura de las pasarelas.

Se incluyen las soldaduras, cortes, piezas especiales y elementos de unión, despuntes y dos manos de imprimación de 40 micras con pintura de minio electrolítico. Los perfiles serán los indicados en los Planos.

- Se incluyen las soldaduras, cortes, piezas especiales y elementos de unión. Los perfiles y detalles constructivos son los indicados en los Planos.

Normativa técnica

Los materiales y la ejecución de las estructuras de acero deberán cumplir lo especificado en las “Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)” y en la EAE.

Condiciones generales

Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado:

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
- A su ejecución en taller.
- A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos y el PCTP.
- A la expedición y transporte de la misma hasta obra.
- A la prestación y elección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta por el PCTP.
- A enviar, dentro del plazo previsto en el PCTP, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

5.1.1.2 Ejecución de taller

PLANOS DE TALLER

Dentro de los planos a suministrar por el Contratista, se incluirán los planos de taller que, basándose en los planos de proyecto, ha de realizar obligatoriamente el contratista; los planos definirán completamente todos los elementos de la estructura metálica.

Los planos de taller contendrán de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos y piezas de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución de las vigas y elementos triangulados, cuando estén previstos.
- La disposición y situación de todas las uniones, incluso las provisionales de armado.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas; las preparaciones de bordes a efectuar; el procedimiento, método y posición de soldeo; los materiales de aportación y el orden de ejecución.

Todo plano de taller llevará indicado los perfiles, las clases de acero, los pesos y las marcas de todos los elementos representados en él.

Los datos necesarios para la ejecución de los planos de taller deben obtenerse de los planos de proyecto y del PCPT sin introducir ningún tipo de cambio o modificación que no sea autorizada por escrito por el Director. Para aquellos extremos no definidos por el completo en los documentos antes citados, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura en ángulo será de dos milímetros y medio (2.5 mm). El espesor de garganta máximo no superará el setenta por ciento (70 %) del espesor de la pieza más delgada. Como excepción, en uniones a tope de tubos solo accesibles por el exterior, el espesor máximo de la garganta puede llegar a ser igual al espesor de pared del tubo más delgado.

En general se prohíben las soldaduras de botón y de ranura.
En general, las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión y de penetración completa.

PREPARACIÓN DE LAS PIEZAS

El Contratista procederá a la ejecución en taller de la obra adjudicada de acuerdo con los planos de proyecto.

En todos los perfiles y planos a utilizar se eliminarán las rebabas de la laminación, así como las marcas de laminación en relieve en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y enderezado de las chapas, planos y perfiles se ejecutará con prensa o, preferiblemente, con máquina de rodillos, no permitiéndose el empleo de maza o del martillo, Cuando, excepcionalmente, en piezas de escasa responsabilidad, el Director autorice su empleo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores como las de curvado o conformado de chapas o perfiles, se realizarán preferentemente en frío pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados Celsius (0 ºC). Las deformaciones locales permanentes no superarán en ningún punto dos coma cinco por ciento (2.5 %), a menos que se sometan las piezas que hayan sufrido estas deformaciones en frío a un recocido de normalización posterior.

En las operaciones de curvado y plegado en frío se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en las zonas comprimidas de las piezas que se curvan, así como la de grietas en la superficie traccionadas, rechazándose las piezas en las que se hayan presentado cualquiera de estos defectos.

Trazado, corte y taladrado

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias permitidas por este pliego, por el PCTP y por los planos del proyecto.

El corte puede efectuarse con sierra, plasma u oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías e irregularidades que se hayan producido.

Los bordes no cortados a sierra que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas se mecanizarán mediante piedra esmeril o fresa en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte, esta mecanización se llevará hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura.

Se recomienda ejecutar los chaflanes o biseles de preparación de bordes para soldadura mediante oxicorte o máquinas herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones aquí contenidas.

Uniones atornilladas

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será el indicado en los Planos del Proyecto.

La utilización y el apriete de los tornillos se ejecutará de acuerdo a lo especificado en el artículo 58 de la EAE.

Uniones soldadas

Las soldaduras se definirán en los planos de proyecto y de taller según la notación simbólica que se indica en la norma UNE 14.009; puede emplearse también, haciéndolo constar en los planos, la simbolización que se indica en la norma ISO 2.553, método E.

Para aceros convencionales, las uniones soldadas podrán ejecutarse por cualquiera de los procedimientos que se citan a continuación sin necesidad de aprobación previa:

- Soldeo eléctrico manual con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible, prohibiéndose la transferencia en cortocircuito.

- Soldeo eléctrico semiautomático o automático por arco con alambre electrodo tubular.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible.

Para aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (acero corten), se admiten los siguientes métodos de soldadura:

- Soldadura por arco sumergido o revestido en atmósfera inerte;
- Soldadura por arco con alma de fundente (los electrodos en este caso con un bajo contenido en hidrógeno).

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base. Cuando se suelden este tipo de aceros, el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54 %.

Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista someterá a la aprobación del Director una memoria de soldadura en donde detallará para cada unión o grupo de uniones similares:

- Procedimiento de soldeo.
- Tipo de electrodos para el soldeo manual.
- Posiciones de soldeo.
- Variables: intensidad, voltaje, velocidad.

Las piezas a soldar se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

Entre los medios de fijación provisionales se autoriza la utilización de puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilidad de las piezas.

Previamente al comienzo de las operaciones de soldeo el Contratista entregará al Director una relación nominal de los soldadores que hayan de intervenir en la ejecución de dichas operaciones, incluyendo los datos de los correspondientes exámenes y homologaciones.

TÉCNICO DE SOLDADURA.

Con dedicación exclusiva, el Contratista dispondrá de un técnico en soldadura de reconocida experiencia y titulación superior o media. El técnico en soldadura colaborará plenamente con los equipos de inspección del Laboratorio de Control y con la Dirección Facultativa, facilitando los medios para que éstos realicen su labor.

Fundamentalmente, las obligaciones del técnico de soldadura serán las siguientes:

- Organizar las pruebas de cualificación de soldadores y llevarlas a efecto bajo la supervisión del Laboratorio de Control, la Dirección Facultativa y el Organismo Competente.
- Preparar los certificados correspondientes a los soldadores cualificados.
- Llevar el control escrito del trabajo efectuado por cada soldador diariamente, informando de ello a la Dirección Facultativa para que ésta determine las soldaduras a radiografiar.
- Informar a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, de los trabajos preparados para inspección.
- Preparar secuencias de soldadura.

- Responsabilizar y obtener el cumplimiento de la normativa vigente, así como de los resultados finales.
- Preparar y entregar a la Dirección Facultativa pro¬gramas semanales de ejecución de soldaduras, estableciendo la relación nominal de las que corresponden ejecutar a cada soldador.

EQUIPO E INSTALACIONES

Al comienzo de la obra, un técnico titulado de acuerdo con UNE 14004, emitirá un informe sobre idoneidad de los electrodos, según UNE 14003, y procedimiento de soldadura a emplear repitiéndose la visita a obra cada mes.

MEDIOS Y DISPOSITIVOS QUE SE UTILIZAN

Los amperímetros, voltímetros y velocímetros utilizados en los equipos de soldadura, deberán disponer de certificados de calibración con fecha no superior a los nueve meses anteriores.

Los medios que se empleen para la colocación de los perfiles serán tales que éstos queden correctamente alineados, y no exijan deformaciones que originen en las uniones o en las piezas esfuerzos no previstos en proyecto.

Los medios que se empleen para preparar los bordes de las uniones serán los adecuados al fin a que se aplican.

FACTOR HUMANO

El personal que intervenga en las operaciones de responsabilidad, debe tener una capacitación adecuada a su misión y deberá estar cualificado u homologado (UNE 14010 1ª revisión).

La Dirección Facultativa, con el informe emitido por el Laboratorio de Control, podrá retirar la cualificación de cualquier soldador por baja calidad de sus trabajos o por incumplimiento de alguno de los requisitos del presente Pliego

Aquellos soldadores cuya cualificación sea retirada podrán solicitar ser nuevamente cualificados.

La Dirección Facultativa decidirá en cada caso si la misma procede, sin que en ningún caso el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

PLANOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista preparará planos de taller y montaje de la estructura contratada. En dichos planos se especificarán los materiales que conforman la estructura, sus dimensiones y los detalles de soldadura, tales como preparación de bordes y espesor de garganta, etc. cuando sean necesarios. Los planos de montaje contendrán las marcas de cada una de las piezas y elementos. Estos planos serán enviados para su aprobación a la Dirección Facultativa.

Antes de comenzar la obra el Contratista facilitará a la Dirección Facultativa detalles de juntas de soldadura y su secuencia, así como los procedimientos detallados de soldadura, incluyendo tratamiento térmico si procede.

Los planos generales de la estructura que figuran en el Proyecto servirán de base al Contratista para preparar los planos de taller con la suficiente antelación para ajustarse al programa de fabricación. Los datos reflejados en los planos tendrán preferencia sobre cualquier otro documento, y será obligación del Contratista ajustarse a ellos, sin poder basar en ello reclamación alguna.

En el informe mensual que el Contratista debe entregar a la Dirección Facultativa, deben figurar los siguientes documentos:

- Estado de documentación sujeta a aprobación
- Control de planos
- Estado de acopios
- Situación de fabricación
- Situación del suministro a obra
- Plan actualizado de actividades

FABRICACIÓN

La fabricación de la estructura metálica estará de acuerdo con las normas que se indican a continuación:

MANEJO DE ELECTRODOS.

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco, a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En el caso de que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, la Dirección Facultativa o el inspector de Laboratorio de Control decidirán si los electrodos deberán ser rechazados o introducidos inmediatamente en un horno de mantenimiento.

Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto, que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén, y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Las condiciones de mantenimiento serán establecidas para cada tipo de electrodo por la Dirección Facultativa o el Inspector del Laboratorio de Control, de acuerdo con los Códigos aplicables.

Con independencia de los que pudiera disponer el almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de

hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerán los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

La Dirección Facultativa o el Inspector del Laboratorio de Control podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo, que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

SOLDADURA

El contratista será responsable de definir detalladamente las técnicas operativas que habrán de ser empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar. Dichas técnicas operativas se denominarán en lo sucesivo "Procedimientos", los cuales se ajustarán en todo a la norma AWS D.1-1.

Previamente a la iniciación de cualquier trabajo de soldadura, el Contratista viene obligado a homologar el "Procedimiento" correspondiente en condiciones similares a las reales de ejecución y de acuerdo con la Norma AWS D.1-1.

Los "Procedimientos" estarán constituidos por alguna de las técnicas mencionadas a continuación o por combinación de ellas, o por cualquier otra previa justificación.
SMAW Soldadura con electrodo revestido
WAW Soldadura con arco sumergido
GMAW Soldadura bajo gas
FCAW Soldadura con varilla tubular.

La soldadura automática se empleará en fabricación, pudiéndose utilizar la soldadura normal en aquellas partes en que la automática sea impracticable.

Todas las uniones soldadas a tope serán de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos. Cuando las uniones de este tipo se realicen entre dos piezas de distinta sección transversal, al extremo de la que tenga mayor sección se achaflanará en todas las caras en que ello sea necesario, con pen¬diente no superior a 1:4. Todas las soldaduras en ta¬ller o montaje serán efectuadas mediante el procedi¬miento de pasadas múltiples. En todas las uniones sol¬dadas en ángulo, tendrán los cordones un espesor de garganta igual a cero coma siete (0,7) veces el espesor mínimo de las piezas a unir, salvo indicación expresa en los planos.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección Facultativa.

La preparación de bordes para soldar deberá realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considera admisible una ligera colocación azulada como consecuencia del oxicorte.

Para el ajuste de los bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajuste serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente almacenados para su posterior depósito en un gestor autorizado.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos, y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo, salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por la Dirección Facultativa o por el Inspector del Laboratorio de Control y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

En todos los casos de soldadura a tope en los casos que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmerilado. Una vez saneado, se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá de la base con ángulo suave. El sobreespesor será acorde con lo estipulado en la documentación técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajo; los esmeriladores de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección Facultativa antes de la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de la Dirección Facultativa, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante ensayos con líquidos penetrantes y/o magna-flux. Previa conformidad con la Dirección Facultativa y/o el Inspector del Laboratorio de Control, se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a radiografiar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a limpieza, cumplimiento de tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún soldador iniciará su trabajo sin que la Dirección Facultativa o el Inspector del Laboratorio de Control hayan dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

MONTAJE

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El montaje cumplirá con los requisitos especificados en las Normas, excepto cuando se indique lo contrario en este documento o en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior izado y montaje, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por el mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base de columnas estarán provistas de tornillos de nivelación según se indica en los planos.

Será deber del Contratista la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspondiendo a la ejecución de la estructura metálica, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, etc.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada y alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección Facultativa.

LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa su manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

CONTROL DE CALIDAD

En la fabricación y/o montaje serán radiografiadas, si el detalle de la junta lo permite en opinión de la Dirección Facultativa o del Inspector del Laboratorio de Control, las soldaduras correspondientes a un día de trabajo a pleno rendimiento de todo soldador que inicie su trabajo después de haber sido cualificado. Si alguna soldadura requiere reparación, se continuará radiografiando otro día de trabajo del soldador. Si en esta nueva inspección se detectara una nueva falta a reparar, le sería retirada la cualificación al soldador. Cuando la ejecución de radiografías no sea posible, la Dirección Facultativa o el Inspector del Laboratorio de Control

podrán comprobar la soldadura con magna-flux o líquidos penetrantes. Los métodos de ensayo estarán de acuerdo con AWS D.1-1.

Sobrepasada la fase inicial de incorporación de soldadores en fabricación y/o montaje, la Dirección Facultativa o el Inspector del Laboratorio de Control indicarán diariamente en una cuantía mínima del 10% las soldaduras que hayan de ser radiografiadas. Cuando se encuentre algún defecto rechazable, se radiografiará el día después. Si se encontrase algún nuevo defecto, el soldador será descualificado y se procederá a radiografiar todo su trabajo desde su anterior inspección radiográfica.

Cuando en opinión de la Dirección Facultativa o del Inspector del Laboratorio de Control la inspección visual revelase soldaduras dudosas, la soldadura en cuestión se examinará de acuerdo con el método que indique la Dirección Facultativa.

Las radiografías se realizarán de acuerdo con AWS D.1-1 excepto que para los criterios de aceptabilidad se seguirán las Normas UNE 14.011, siendo aceptables las soldaduras 1 y 2. En montaje dicha clasificación será establecida con carácter irrevocable por la Dirección Facultativa.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección Facultativa y/o el Inspector del Laboratorio de Control durante la ejecución de la Soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista el cual está obligado a tomar una acción correcta inmediata. Con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección Facultativa podrá retirar la cualificación del soldador.

El Contratista tiene la obligación de realizar a su cargo cuantos ensayos y pruebas se requieran de acuerdo con las especificaciones de este Pliego, que no se consideran incluidos en el Plan de Control de Calidad y que realizará el mismo Laboratorio de Control que efectúa la supervisión de la obra o bien el que posea el fabricante, si a juicio de la Dirección Facultativa se considera adecuado, en cuyo caso el Contratista preparará y presentará a ésta los correspondientes certificados acreditativos.

No estará incluido en lo indicado anteriormente la ejecución de radiografías de soldadura en montaje, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

La inspección radiográfica será efectuada por el Laboratorio de Control designado. El contratista será responsable único de la coordinación de los trabajos de dicho Laboratorio, de tal modo que no se produzcan interferencias que puedan afectar a los plazos de ejecución.

Para las pruebas por medio de líquidos penetrantes o magna-flux que se realicen en montaje, se seguirá el mismo procedimiento que se ha expuesto para las radiografías.

5.1.1.3 Medición y abono

Las estructuras de acero se medirán y se abonarán por su peso teórico (kg), deducido a partir de un peso específico del acero de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos de fuerza por metro cúbico. (7.850 Kp/m3), conforme a los planos, al precio de la unidad **ACERO_TUB:** ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA. incluyendo las operaciones las operaciones de corte, desmontaje y despiece de cada elemento.

5.1.2 I15003: Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado

5.1.2.1 Definición:

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón, según la redacción dada en la Orden FOM/475/2002 vigente.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065

5.1.2.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.1.2.3 Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

5.1.2.4 Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.1.2.5 Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

5.1.2.6 Medición y abono

Las barras de acero corrugado se medirán al precio de kilogramo (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada, al precio de la unidad de obra **I15003**: ACERO CORRUGADO, Ø 5-14 MM, B-500S/SD, COLOCADO.

5.1.3 I15004: Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado

5.1.3.1 Definición

Ver el apartado 5.1.2 Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD. En este caso se trata de Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.

5.1.3.2 Medición y abono

Las barras de acero corrugado se medirán al precio de kilogramo (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada, al precio de la unidad de obra I15004: ACERO CORRUGADO, Ø 16-20 MM, B-500S/SD, COLOCADO.

5.1.4 I06003: Construcción explanación mejorada, 95% PM, D<=3 km

5.1.4.1 Definición

Ver el apartado 2.2.3 I04020: Construcción de terraplén. En este caso se trata de la construcción de explanación mejorada mediante incorporación al suelo de materiales seleccionados, comprendidos los trabajos de mezcla "in situ", homogeneización, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación por capas, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga, con una densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Modificado y distancia máxima al agua de 3 km.

5.1.4.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en estado compactado al precio de la unidad **I06003:** CONSTRUCCIÓN EXPLANACIÓN MEJORADA, 95% PM, D<=3 KM.

5.1.5 I03017: Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica

5.1.5.1 Definición

Ver el apartado 2.2.4 Refino y planeo de camino. En este caso se trata de refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, para cimentaciones y obras de fábrica.

5.1.5.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en estado compactado al precio de la unidad **I03017:** REFINO MANUAL DE LA EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES Y OBRAS DE FÁBRICA.

5.1.6 I16002: Encofrado y desencofrado de madera en zapatas, riostras y encepados

5.1.6.1 Definición

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:
- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Apuntalamiento del encofrado.

Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

5.1.6.2 Condiciones generales

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

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:
- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

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

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

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

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

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

5.1.6.3 Ejecución

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

5.1.6.4 Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón y el abono se efectuará de acuerdo con el precio de la unidad **I16002**: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA DE ZAPATAS, VIGAS RIOSTRAS Y ENCEPADOS.

Se dispondrán los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares.

Incluye los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

5.1.7 I16006.- Encofrado y desencofrado de muros de h< 1,5 m

5.1.7.1 Definición

Ver apartado 5.1.6 Encofrado y desencofrado de madera en zapatas, riostras y encepados, pero en este caso en vez del encofrado para zapatas, es para muros de altura menor de 1,5 m.

5.1.7.2 Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón y el abono se efectuará de acuerdo con el precio de la unidad **I16006.**- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE H< 1,5 M.

Se dispondrán los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares.

Incluye los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

5.1.8 I16008: Encofrado y desencofrado muros, h > 3 m

5.1.8.1 Definición

Ver el apartado 1.6 Encofrado y desencofrado de madera en zapatas, riostras y encepados. En este caso se trata de encofrado y desencofrado en losas planas, para revestir, a más de 3 metros de altura, considerando 10 posturas, sin incluir medios auxiliares.

5.1.8.2 Medición y abono

Se medirán y se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, al precio de la unidad **I16008**: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS, H > 3 M.

5.1.9 I03006-I03007.- Excavación mecánica zanja

5.1.9.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Es de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3 (Orden FOM /1382/2002) además de las siguientes.

5.1.9.2 Ejecución

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

5.1.9.3 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m^3) al precio de las unidades **I03006**: EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA, TERRENO TRÁNSITO y **I03007**: EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA, TERRENO ROCA.

5.1.10 I02026.- Carga mecánica, transporte D<= 5 m

5.1.10.1 Definición

Ver apartado 2.2.1.- Excavación en desmonte y transporte a terraplén, pero en este caso carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta con transporte a una distancia máxima de 5 m.

5.1.10.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados al precio de la unidad **I02026.-** CARGA MECÁNICA, TRANSPORTE D<= 5 M.

5.1.11 I02029ba.- Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 10 km

5.1.11.1 Definición

Ver apartado 2.2.1.- Excavación en desmonte y transporte a terraplén, pero en este caso transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora.

5.1.11.2 Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados al precio de la unidad **I02029ba.-** TRANSPORTE MATERIALES SUELTOS (BUENAS CONDICIONES) D = 10 KM.

5.1.12 I14004ba: Hormigón no estructural HNE-15/spb/20, planta, D=20km

5.1.12.1 Definición

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 20 km a la planta.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 610 y 630 del PG-3 HORMIGONES y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, según la redacción vigente desde la aprobación del PG-3.

Ver apartado 3.1.2: Arqueta para caño sencillo, descrita anteriormente, las características respecto a los materiales y ejecución.

5.1.12.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m3) de volumen de hormigón puesto en obra al precio de la unidad **I14004ba:** HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15/SPB/20, PLANTA, D=20KM.

5.1.13 I14009-I14009ba: Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D <= 15 km - D =20 km

5.1.13.1 Definición

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta; y distancia igual a 20 km desde la planta.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 610 y 630 del PG-3 HORMIGONES y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, según la redacción vigente desde la aprobación del PG-3.

Ver apartado 3.1.2: Arqueta para caño sencillo, descrita anteriormente, las características respecto a los materiales y ejecución.

5.1.13.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m3) de volumen de hormigón puesto en obra al precio de la unidad **I14009:** HORMIGÓN EN MASA HM-20/SPB/20/I, PLANTA, D <= 15 KM Y **I14009BA:** HORMIGÓN EN MASA HM-20/SPB/20/I, PLANTA, D = 20 KM.

5.1.14 I14013-M - I14013 - I14013ba: Hormigón en masa HM-25/spb/20/I, planta, D = 15 km accesos limit – D<=15 km – D = 20 km

5.1.14.1 Definición

Hormigón en masa HM-25 (25 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 15 km desde la planta en accesos con limitaciones, a una distancias máxima desde planta de 15 km y a 20 km desde planta.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 610 y 630 del PG-3 HORMIGONES y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, según la redacción vigente desde la aprobación del PG-3.

Ver apartado 3.1.2: Arqueta para caño sencillo, descrita anteriormente, las características respecto a los materiales y ejecución.

5.1.14.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m3) de volumen de hormigón puesto en obra al precio de la unidad **I14013-M:** HORMIGÓN EN MASA HM-25/SPB/20/I, PLANTA, D = 15 KM ACCESOS LIMIT, **I14013:** HORMIGÓN EN MASA HM-25/SPB/20/I, PLANTA, D <= 15 KM Y **I14013ba:** HORMIGÓN EN MASA HM-25/SPB/20/I, PLANTA, D = 20 KM.

5.1.15 I14015ba: Hormigón para armar HA-30/spb/20/I-II-IIIa-IIIb, planta, D = 20 km

5.1.15.1 Definición

Hormigón para armar HA-30 (30 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 20 km desde la planta.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 610 y 630 del PG-3 HORMIGONES y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, según la redacción vigente desde la aprobación del PG-3.

Ver apartado 3.1.2: Arqueta para caño sencillo, descrita anteriormente, las características respecto a los materiales y ejecución.

5.1.15.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m3) de volumen de hormigón puesto en obra al precio de la unidad **I14015ba:** HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/SPB/20/I-II-IIIA-IIIB, PLANTA, D = 20 KM.

5.1.16 I14031: Puesta en obra hormigón con bomba 32 m

5.1.16.1 Definición

Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón de 32 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc..., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.

5.1.16.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m3) de volumen de hormigón puesto en obra al precio de la unidad **I14031**: PUESTA EN OBRA HORMIGÓN CON BOMBA 32 M.

5.1.17 E04PP040.- Pilote prefabricado T-300 mm Q=139t

5.1.17.1 Definición

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

- Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:
  - Pilotes con entubación recuperable: La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
  - Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
  - Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
  - Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
  - Pilotes perforados con barrena continua: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.
- Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:
  - Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
  - Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.
- Atendiendo a la forma de la entubación:
  - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.
  - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
  - Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6º), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.

- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- a) Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad -relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento (60 por 100 y 10 por 100), en peso- inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.
- b) Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- c) Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15$ kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Los diámetros nominales normalmente utilizados son los siguientes (expresados en milímetros): 450, 500, 550, 650, 750, 850, 1.000, 1.250, 1.500, 1.800, 2.000, 2.200 y 2.500.

Este artículo sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

5.1.17.2 Tolerancias de la posición de los pilotes

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

a) La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).

b) Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.

c) Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

5.1.17.3 Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote, siempre que ello se haya hecho constar expresamente en el Proyecto.

Las pruebas de carga previstas en Proyecto se abonarán al precio de la unidad **E04PP040.-** PILOTE PREFABRICADO T-300 MM Q=139T.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.

- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.

5.1.18 E05AP040-1: Placa anclaje S275 360x300x20 mm

5.1.18.1 Definición

Ver el apartado 5.1.1 Acero S275 JR en estructuras soldadas. En este caso se trata de una placa de anclaje para pasarela de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 360x300x20 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, incluido el taladro central. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

5.1.18.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades colocadas, incluido la resina de relleno de los taladros y mortero de nivelación, al precio de la unidad **E05AP040-1**: PLACA ANCLAJE S275 360X300X20 MM.

5.1.19 E0: Plac. Deslizamiento S275 260x200x15 mm

5.1.19.1 Definición

Ver el apartado 6.1.1 Acero tubular S275 estructuras soldadas. En este caso se trata de una placa de deslizamiento de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 260x200x15 cm. soldadas, incluido el taladro central. Según NTE y CTE-DB-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011

5.1.19.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades colocadas, incluido la resina de relleno de los taladros, mortero de nivelación y apoyo unilaminar entre placas de 260x200x15, al precio de la unidad **E0**: PLAC. DESLIZAMIENTO S275 260X200X15 MM.

5.1.20 E1: Plac. Apoyo lateral S275 130x230x5 mm

5.1.20.1 Definición

Ver el apartado 6.1.1 Acero tubular S275 estructuras soldadas. En este caso se trata de una placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 130x230x5 mm colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

5.1.20.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades colocadas, incluido la resina de relleno de los taladros, mortero de nivelación y apoyo unilaminar entre placas de 260x200x15, al precio de la unidad **E1: Plac.** APOYO LATERAL S275 130X230X5 MM.

5.1.21 D38ENB540: Neopreno teflón unidireccional 250 pp.

5.1.21.1 Definición

Apoyo elastomérico de neopreno-teflón unidireccional para 250 mp, incluido además la placa de anclaje, mortero de nivelación y anclajes, todo colocado.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 692 APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO, según la redacción vigente desde la aprobación del PG-3.

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

5.1.21.2 Materiales

Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la composición y características mecánicas del material y, en particular, su dureza, módulo de deformación transversal y porcentaje máximo de variación de sus características mecánicas, después de someter al material a un proceso definido de envejecimiento artificial.

Zunchos de acero

Las placa de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm2), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm2).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la carga tangencial mínima que deberá ser capaz de resistir la unión al material elastomérico, sin presentar ningún , así como !a deformación angular correspondiente.

5.1.21.3 Ejecución

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450, en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de al menos, un centímetro (1 cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

5.1.21.4 Medición y abono

Se abonarán por unidades colocadas, incluido además la placa de anclaje, mortero de nivelación y anclajes, al precio de la unidad **D38ENB540:** NEOPRENO TEFLÓN UNIDIRECCIONAL 250 PP.

5.1.22 RASTREL: Rastrel madera aserrada 75x175 cm

5.1.22.1 Definición

Rastrel de madera aserrada C-24 de 75 mm x175 mm a lo largo de todo el tablero, para apoyo del pavimento, incluido tratamiento fungicida, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, colocación de elementos de atado, según CTE/ DB-SE-M.

5.1.22.2 Materiales

ESPECIE

Se especificará el nombre botánico de la especie además del comercial, de acuerdo con la norma UNE-EN 13556. Si se desea identificar fehacientemente la especie de madera se acudirá a laboratorios especializados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra.

Piezas de gran escuadría (UNE-EN 14081-1)
- Seco (Dry Graded): Humedad media del 20 %(en ninguna pieza será superior a 24 %)
- Húmedo (Wet Graded)

Hay que tener en cuenta la dificultad de secar vigas de gran escuadría de Roble, Castaño, Pinos, etc. Si la dirección facultativa lo autorizara se puede admitir que el contenido de humedad de las piezas sea superior, por ejemplo Wet Graded, siendo consciente de la aparición de mermas dimensionales, fendas y deformaciones en las piezas que requieren una comprobación.

Para piezas con grosores ≤ 70 mm se pueden exigir contenidos de humedad medios comprendidos entre 12 y 15%.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1). En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de comprobación a un organismo de reconocido prestigio.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas con un contenido de humedad de referencia del 20% (en el caso de que existieran, se pueden utilizar las de la normativa del país de origen). Si es posible, deberían ajustarse a una gama de dimensiones comerciales.

Las tolerancias dimensionales de la anchura y grueso serán, como mínimo, las correspondientes a la clase 1 de la norma UNE-EN 336 válidas para madera aserrada y escuadrada con grueso o ancho comprendido entre los 22 y 300 mm. En relación con la longitud de la pieza no se admiten desviaciones negativas.

- Clase de tolerancia 1 (la más utilizada para gruesa escuadría):
a) Para gruesos y anchos ≤ 100 mm: (-1 / +3) mm
b) Para gruesos y anchos > 100 mm: (-2 / +4) mm
- Clase de tolerancia 2:
a) Para gruesos y anchos ≤ 100 mm: (-1 / +1) mm
b) Para gruesos y anchos > 100 mm: (-1,5 /+1,5) mm

Si las dimensiones se miden a diferente humedad se deberá suponer que el grueso y el ancho de la pieza se incrementan un 0,25 % por cada incremento unitario de contenido de humedad por encima del 20 % hasta llegar al 30 %, y que decrecen un 0,25 % por cada disminución unitaria de contenido de humedad por debajo del 20 %. El grueso medio y el ancho medio de la pieza corregidas al 20% deberán cumplir las tolerancias definidas. Dada la variabilidad natural del material se admite un 5% de incumplimientos.

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

PROPIEDADES MECÁNICAS – CLASES RESISTENTES

Se especificará la especie y su calidad, haciendo referencia a la norma de clasificación correspondiente al país de procedencia (UNE-EN 1912). También se puede especificar directamente mediante una clase resistente (UNE-EN 338), en cuyo caso no es necesario aludir a la especie (1).

La clase resistentes se comprobará de forma visual directamente en obra o en su caso se acudirá a centros especializados.

TRATAMIENTO - DURABILIDAD

Se especificará el tratamiento requerido en función de su clase de uso (UNE-EN 335-2) y de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Clase de uso en la que se encontrará instalado el producto
- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.
- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.
- Certificado de tratamiento: que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Para la clase de uso 3 o superior es necesario especificar la especie de madera con su nombre botánico, tanto si no se requiere aplicar ningún tratamiento contra organismos xilófagos debido a su durabilidad natural, como si se requiere aplicar un tratamiento, ya que la especie de madera debe ser impregnable para un tratamiento en autoclave. Para madera a tratar en autoclave en clase de uso 3 o superior, una especie impregnable habitual es por ejemplo el pino silvestre, Pinus sylvestris L. En este caso no conviene usar Picea por ser poco impregnable.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible por el tipo de protector, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

PRODUCTOS DE ACABADO SUPERFICIAL - MANTENIMIENTO

En el caso de que se especifique la aplicación de un producto de acabado superficial para la madera situada al exterior se exigirá la garantía decenal cuando sea requerido por las compañías de seguros o una garantía de 5 años. En todo caso se exigirá al suministrador que aporte la correspondiente garantía y que especifique el mantenimiento recomendado.

Se especificará el mantenimiento de los productos de acabado definido en las fichas técnicas del fabricante de dichos productos.

Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados.

La elección del producto de acabado depende del aspecto buscado, de la especie de madera y de la durabilidad que se garantiza, se especificará entre la gama de productos disponibles:

- en blanco (sin acabado para especies con durabilidad natural suficiente),
- color (si se utilizan lasures, barnices especiales para exteriores, pinturas para exteriores, etc.)
- acabado especial (los obtenidos con productos naturales tipo aceites o ceras).

OTRAS PROPIEDADES

- Reacción al fuego

En los casos habituales no será necesario exigirlo, pero si se requiere se especificará lareacción al fuego que le corresponda de acuerdo con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (1).

Cuando se requiera una clase de reacción al fuego específica (distinta a la de los valores normalizados) se exigirán al fabricante / suministrador los correspondientes certificados e informes de ensayo de reacción al fuego realizados por laboratorios acreditados.

La euroclase de reacción al fuego de la madera aserrada de sección rectangular, sin necesidad de ensayo, es la D-s2,d0; de acuerdo con el anexo C de la norma UNE-EN 14081-1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Valor mínimo de la densidad media de la madera: 350 kg/m3
- Espesor total mínimo de la pieza: 22 mm

- Resistencia al fuego

Este parámetro hace referencia al comportamiento ***exigible a la estructura*** de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, y se comprobará su cumplimiento mediante cálculo según lo especificado en dicho documento.

Nota: El parámetro de cálculo dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que si no se protege con otros materiales independientes toma los valores eficaces de:
- *0,8 mm/min* en madera aserrada de coníferas
- de *0,5* a *0,7 mm/min* en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

- Propiedades térmicas

No se especificarán las propiedades que se indican a continuación ya que están tabulados o recogidos en la bibliografía técnica, como por ejemplo en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (1):
- conductividad térmica (λ), en W/m K, o la resistencia térmica R, en m2·K/W;
- calor específico (cp) en J/kg K;
- factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ), adimensional

(MARCADO CE)

Actualmente es voluntario. Una vez que el Marcado CE sea obligatorio, que si no surgen retrasos y prórrogas está previsto que sea a partir del 01.09.2012, se exigirá la documentación correspondiente al marcado CE y en la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el marcado CE.

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA

En el caso de que se considere necesario se exigirá:
- Sello de Calidad Voluntario (1).

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado “Almacenamiento de productos” (1) que se resumen a continuación.

Recepción:

- Si el material está todavía húmedo (por encima del 20%) se almacenará bajo cubierta en un lugar bien ventilado. Las pilas deberán incorporar rastreles entre capas y las piezas de una misma capa deberán estar separadas entre sí (por los cantos) 3-4 cm. La capa inferior de la pila deberá estar sobreelevada del suelo unos 20-30 cm. Se evitará almacenar sin rastreles intermedios (en macizo).

- Si el material está seco se puede apilar en macizo (pilas sin rastreles) pero siempre en lugares ventilados y bajo cubierta. Si no hubiera posibilidad de almacenarlo bajo cubierta se recomienda usar lonas y sobreelevar la madera del suelo unos 20 - 30 cm.

- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).

- La madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla. Esta recomendación es también extensiva al trabajo con madera sin tratar.

- Se recomienda no poner madera en servicio con contenidos de humedad superiores al 20% en aplicaciones de interior o semiexterior. En caso de que esto fuera imposible deberán adoptarse medidas técnicas adecuadas para evitar la excesiva deformación de la madera (apeos) en tanto se seca.

Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.

- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

5.1.22.3 Medición y abono

Se medirán y se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, al precio de la unidad **RASTREL**: RASTREL MADERA ASERRADA 75X175 MM.

5.1.23 PASAR_4.5: Pasarela peatonal de madera 4,5 m de luz.

5.1.23.1 Definición

Ver el apartado 5.1.21 Rastrel (madera aserrada estructural). Se trata de una pasarela peatonal tipo de 4,50 m de luz y 2,50 m de ancho de paso formada por vigas principales rectas, riostras y barandillas en madera laminada encolada de pino, tablero de piso, elementos de arriostramiento y quitamiedos en madera aserrada de pino con tratamiento en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles para intemperie según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethell/Célula llena) y 3 manos de tratamiento superficial mediante lasur a poro abierto. Herrajes de apoyo y de unión en acero S275 JR galvanizado en caliente y tornillería cincada. Medios de elevación y transporte incluidos.

5.1.23.2 Medición y abono

Se abonarán por unidades colocadas, al precio de la unidad **PASAR_4.5**: PASARELA PEATONAL DE MADERA 4,5 M DE LUZ.

5.1.24 PAVI01: Tarima pasarela mad.pino tan. 125x50 mm.

5.1.24.1 Definición

Ver el apartado 5.1.21 Rastrel (madera aserrada estructural). Se trata de una tarima formado por tablas de madera de pino tanalalizadas en autoclave, categoría C24, de 125x50 cm de sección, colocados sobre rastreles de madera, incluso aplicación de lasur a poro abierto, elementos de fijación con tornilleria galvanizada y totalmente terminado.

5.1.24.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados (m2) de pavimento de madera, al precio de la unidad **PAVI01:** TARIMA PASARELA MAD.PINO TAN. 125X50 MM.

5.1.25 00001: Estructura cerramiento 50x50x5 mm

5.1.25.1 Definición

Estructura de cerramiento con malla de acero electrosoldado para exteriores galvanizado y poslacado en caliente tipo cromo para exterior 50x50 mm de paso de malla y 5mm de diámetro, incluso parte propocional perfil laminado de sujección de la malla según detalle de planos, puesto en obra y pintado.

5.1.25.2 Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados (m2) de malla, al precio de la unidad **00001:** ESTRUCTURA CERRAMIENTO 50X50X5 MM.

5.1.26 COLOC.P1: Transporte y colocación de pasarela Jauntsarats

5.1.26.1 Definición

Transporte, colocación y puesta en obra de la pasarela Jauntsarts, incluida la maquinaria necesaria, medios humanos y accesos a la zona de puesta en obra. Terminada instalación.

5.1.26.2 Medición y abono

Se abonará por unidad transportada y colocada, al precio de la unidad **COLOC.P1:** TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PASARELA JAUNTSARATS.

5.1.27 COLOC-P2: Transporte y colocación de pasarela Kaxarna

5.1.27.1 Definición

Transporte, colocación y puesta en obra de la pasarela Kaxarna, incluida la maquinaria necesaria, medios humanos y accesos a la zona de puesta en obra. Terminada instalación.

5.1.27.2 Medición y abono

Se abonará por unidad transportada y colocada, al precio de la unidad **COLOC-P2:** TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PASARELA KAXARNA.

5.1.28 PA005: Traslado, montaje y desmontaje de maquinaria Pilotes

5.1.28.1 Definición

Partida Alzada para el traslado, montaje y desmontaje de la maquinaria de puesta en obra de los pilotes prefabricados en el tajo, incluye accesos y la ejecución por parte de la máquina de los trabajos de pilotaje.

5.1.28.2 Medición y abono

Se abonará por unidad transportada y colocada, al precio de la unidad **PA005:** TRASLADO, MONTAJE Y DESMONTAJE DE MAQUINARIA PILOTES.

5.1.29 PRUEBA_C.- Prueba de carga pasarela peatonal

5.1.29.1 Definición

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra. Según artículo 695 PG-3.

5.1.29.2 Ejecución

Las pruebas a realizar serán las definidas por la Dirección de Obra.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

5.1.29.3 Actas de las pruebas de carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

5.1.29.4 Medición y abono

Se abonará por unidad de pasarela sobre la que se efectúa la prueba de carga al precio de la unidad **PRUEBA_C**: PRUEBA DE CARGA PASARELA PEATONAL.

5.1.30 U02.02.01_MOD: Ampliación pozo registro de hormigón existente de hormigón.

5.1.30.1 Definición

Partida para ampliación de pozo de registro existente de hormigón, paredes de hormigón en masa de HM-20/b/20-IIA+Qb de 0,25 m de espesor, losa de de 0,3 metros de espesor, hormigón juntas y elementos de estaqueidad, tapa de registro de fundición estanca y acerrojada, de sección circular diámetro 60 cm, clase D-400, incluye precerco de fundición, junta EPDM y pates de polipropilento. Incluso armados de refuerzo necesarios. Unidad Totalmente terminada.

5.1.30.2 Medición y abono

Se abonará por unidades ejecutadas, al precio de la unidad **U02.02.01_MOD:** AMPLIACIÓN POZO REGISTRO DE HORMIGÓN EXISTENTE DE HORMIGÓN.

5.1.31 ACOME.: Reposición de tubería de abastecimiento

Trabajos de reposición y adaptación para actuaciones sobre pozos de registro para realizar conexiones, con las roturas y reposiciones necesarias.

Se abonará según ejecución en obra.

Respecto al resto de unidades, se han descrito en epígrafes anteriores:

- **I21009ec.- Escollera roca > 60 cm, D = 42km**: descrita en el epígrafe 3.3.5, pero con distancia de transporte de 42 km.
- **Z-C2007-1.- Cuadrilla tipo B para aclareo, tala y poda de ramas y pies**: descrita en epígrafe 2.1.7.
- **ZA_0-32_42KM.- Zahorra artificial AG-T-0/32-C, distancia 42 km**: epígrafe 2.3.1.
- **SELLADO_24KM.- Sellado de caminos con 3 cm de granulometría fina, 24KM**: epígrafe 2.3.3.
- **PINT_META.- Pintura sobre estructura metálica sin imprimación**: epígrafe 3.3.3.

6 ILUMINACIÓN TÚNELES Y CONTADORES

6.1 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. LINEA SUBTERRANEA

6.1.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

6.1.2 CANALIZACIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS

El tendido de cables se practicará con sumo cuidado, evitándose la formación de cocas y torceduras, así como arañones o roces que puedan perjudicarle. Cuando las condiciones lo permitan se hará descender el cable en la zanja directamente desde la bobina y si existieran obstáculos que impidan emplear este procedimiento se colocarán en el fondo de la zanja unos rodillos, tendiéndose el cable sobre ellos.

No se permitirá en el tendido de cables tirar de ellos ni por medios mecánicos ni humanos, para lo cual el Contratista dispondrá de suficiente personal, de tal forma que el cable sea llevado en peso, y depositado suavemente en la zanja.

Sólo se permitirá la tracción del cable en los pasos por las tuberías previamente instaladas en la red viaria.

Dicha tracción se hará suavemente y será dirigida por el Técnico encargado.

Si en estas tracciones, que en general se harán por medio de cables de acero galvanizado, sufrieran desperfectos los cables, el Técnico Encargado ordenará cortar en la longitud que estime precisa, la punta del cable dañada.

Para que el cable quede bien asentado en el terreno, se colocarán en el fondo de la zanja una capa de arena del espesor que se señala en los planos, asentándose encima del cable y poniendo sobre él otra capa de arena; sobre esta última capa se dispondrá la protección indicada en los planos.

Hechas estas operaciones, se rellenará la zanja, que deberá apisonarse bien, hasta un noventa (90) por ciento proctor normal de compactación, dejándola así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento una vez que se haya repuesto este.

6.1.3 MONTAJE DE CAJAS DE EMPALME Y EXTREMIDAD.

Se procurará evitar en lo posible los empalmes y derivaciones y si fueran necesarios se realizarán según las normas y con los productos que aconseje la casa fabricante de cables.

6.2 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

6.2.1 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

6.2.2 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

6.2.3 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

6.2.4 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

Autorización administrativa de la obra.
Proyecto firmado por un técnico competente.
Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
Certificación de fin de obra.
Contrato de mantenimiento.
Conformidad por parte de la compañía suministradora.

6.3 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. LINEAS AÉREAS DE B.T

6.3.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de baja tensión, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de líneas aéreas de baja tensión.

6.3.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

6.3.3 APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados al tipo de terreno. En terrenos rocosos en los que sea imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, será por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

6.3.4 TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. El transporte, se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos. Se evitaran las sacudidas bruscas durante el transporte.

En la carga y descarga de los vehículos se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el agrietamiento de los postes. En el depósito en obra se colocarán con una separación de éstos al suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros) con objeto de meter los estrobos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

La carga y descarga de las bobinas de cable, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina. Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas. El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable. En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma; debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada. Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

6.3.5 CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 Kg/m3 y resistencia mínima de 120 Kg/m2. En caso de preparación en la obra la composición del mismo será la siguiente:

-200 Kg de cemento P-350
-1350 Kg de grava tamaño <= 40 mm
-675 Kg de arena seca
-180 l de agua limpia

El amasado del hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables, se efectuará a mano o en hormigoneras cuando así sea posible, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Al hacer el vertido el hormigón se apisonará al objeto de hacer desaparecer las coqueras que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara este sin terminar, antes de proceder de nuevo al hormigonado se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo de alambre con agua o solamente este último si con el basta, más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a la arista del apoyo que tenga la toma de tierra.

Arena: Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Piedra: Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm. Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cementos: El cemento será del tipo Portland P-350. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Agua: Se empeará agua de río o manantial sancionadas como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas. Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

6.3.6 APOYOS

Los apoyos y los armados soportarán las solicitaciones mecánicas de los elementos constitutivos de la línea.

Los apoyos de línea y ángulo, serán del tipo de perfiles metálicos, según las normas NI 52.10.01. Este tipo de apoyos son los indicados también para anclaje y fin de línea.

6.3.7 IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite

elástico del material. Por tratarse de poste pesado se recomienda sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

En el izado y movimiento de los postes ha de tenerse especial cuidado en no invadir la distancia de seguridad con otras líneas aéreas eléctricas o de comunicaciones.

6.3.8 TENDIDO DEL CONDUCTOR

HERRAMIENTAS

a/.- Máquina de frenado del conductor:

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor. Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra. La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Director de Obra.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el encrustamiento en las capas inferiores.

b/.- Poleas de tendido del conductor:

Para tender el conductor de aluminio acero, las gargantas de las poleas serán de madera dura o aluminio en las que el ancho y profundidad de la garganta tendrán una dimensión mínima igual a vez y media el diámetro del conductor. La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades. No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches. Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolos o rodillos, pero nunca con cojinetes de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura.

c/.- Mordazas:

Utilizará el Contratista mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni al galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0ºC sin manguito de hielo ni viento. El apriete de la mordaza deberá ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

d/.- Máquina de tracción:

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabrestante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

e/.- Dinamómetros:

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción. El dinanómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

f/.- Giratorios:

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

No obstante, de no disponer el Contratista de esta herramienta sino de otras similares o más sencillas, será puesto en conocimiento del Director de Obra quien decidirá sobre la idoneídad del material presentado.

MÉTODO DE MONTAJE

Se ocupará el Contratista del estudio del tendido y elección de los emplazamientos del equipo y del orden de entrega de bobinas para conseguir que los empalmes queden situados, una vez tensado el conductor. El conductor se sacará de las bobinas mediante el giro de las mismas. Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes. Si en algún caso una o varias bobinas han de ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos. El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el número suficiente de puntos que aseguren su inmovilidad, aun en el caso de lluvia imprevista, no debiendose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no-observación de estas prescripciones.

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

En el cruzamiento con líneas eléctricas habrá que guardar las distancias de seguridad con elementos en tensión. Si no fuera posible el dejar sin tensión las líneas a cruzar, estos trabajos deberán ser realizados con las técnicas de trabajos en tensión por empresa homologada en este tipo de trabajos.

Así mismo, para el cruzamiento con carreteras, se obtendrán los permisos necesarios para el corte del tráfico rodado.

6.3.9 REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista. Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

6.3.10 PUESTA A TIERRA DE APOYOS

Todos los apoyos deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el proyecto.

6.3.11 LABORES DE PODA Y CORTE DE ARBOLADO

En aquellas zonas por las que discurra la línea y haya presente árboles o maleza deberá establecerse una zona de corte de arbolado a ambos lados de la línea para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de la línea.

La zona de corte de arbolado será de 10 m de anchura, contemplándose tanto la tala de los árboles como la retirada de los mismos.

6.4 ILUMINACIÓN TÚNELES NA-1300. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

6.4.1 CUADROS ELÉCTRICOS

GENERALIDADES

El objeto del presente capítulo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1.000 V) con frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) voltios, en continua.

Los cuadros, eléctricos a los que se refiere este pliego son los que forman parte de instalaciones receptoras y contienen los aparatos de medida, maniobra y protección que son necesarios en cada caso.

NORMATIVA

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

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

CLASIFICACIÓN

Según su emplazamiento en la instalación, los cuadros pueden ser de interior o de exterior.

Según su construcción y funciones, los cuadros pueden ser de tipo armario o multiarmario, del tipo caja o multicaja, y del tipo centro de control de motores.

Los cuadros tipo armario, irán ubicados en recintos específicos para cuadros eléctricos, tales como salas eléctricas o salas de control, y serán utilizados como cuadros de distribución, armarios de autómatas, armarios de relés, armarios de servicios auxiliares y armarios de alumbrado.

Los cuadros de tipo caja, se utilizarán únicamente como pequeños cuadros periféricos, tanto de interior como al exterior, como alojamiento de equipos que necesariamente deban situarse próximos a los procesos.

Los cuadros tipo centro de control de motores, irán ubicados únicamente en salas eléctricas y se utilizarán para el control y protección de máquinas.

COMPONENTES DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

ENVOLVENTE

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

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 1,5 mm de espesor mínimo. En los cuadros tipo caja situados al exterior o en zonas húmedas, serán de poliéster con fibra de vidrio.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la norma UNE 20324. El grado de protección de los cuadros tipo caja situados al exterior o en zonas húmedas será IP-65.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente de policarbonato, que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro. El cierre será con llave, con una única manilla para la operación, y el cierre será al menos en dos puntos. No se permitirá una falta de alineación o encuadrado superior a dos milímetros.

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

El tratamiento de protección anticorrosiva consistirá en lo siguiente:

.- Desengrase y fosfatado a 45 ºC.
.- Aclarado por aspersión de agua.
.- Secado en túnel.
.- Aplicación de polvo epoxi texturado.
.- Polimerización en horno a 180 ºC durante 20 minutos.

El espesor del recubrimiento anticorrosivo ha de estar comprendido entre un mínimo de 50 micras y un máximo de 80 micras.

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

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

UNE 37501 Galvanizados en caliente. Características y métodos de ensayo.
UNE 375 Recubrimientos galvanizados en caliente de piezas y artículos diversos.

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

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

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

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será aislante no propagadora de incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida.

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

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

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

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

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

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

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

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 40ºC. En el caso de que existan elementos electrónicos o de otra tipología que no permita una temperatura ambiente tan elevada, se adoptaran las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos.

Para prevenir problemas de condensación, todos los cubículos de los cuadros eléctricos, irán dotados de un dispositivo de calefacción eléctrica controlada por termostatos individuales.

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

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

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

ACCESIBILIDAD

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

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

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.
Las conexiones de los conductos de barras, si se requieren, deberán hacerse siempre por la parte inferior del cuadro.

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

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

Todos los cables se instalaran dentro de canaletas con tapa desmontable. En todo su recorrido, irán por canaletas distintas los cables de fuerza, los cables de control y los cables de transmisión de señales.

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

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

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

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

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

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra. Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra serán suministrados por el fabricante.

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

RÓTULOS
Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

Las etiquetas de identificación, serán de plástico laminado del tipo FANTASIT, de color blanco con las letras de 6 mm. de altura grabadas en negro. Su fijación se realizara mediante remaches, tornillos o preferiblemente pegados.

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

EQUIPO ELÉCTRICO

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

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma IEC 60947-2. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- Tensión nominal máxima de servicio 800 V
- Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto8 KV
- Poder de corte a 690 V (mínimo) (125% del obtenido por cálculo para el interruptor automático)
- Intensidad nominal: Variable según los casos y según el tipo de disyuntor.

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

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

En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial de la sensibilidad indicada en listados y esquemas.

INTERRUPTORES MANUALES

Deberán ser del tipo paquete previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (800 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal.

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

CONTACTORES Y GUARDAMOTORES

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

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

Las bornas, de contactos auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Mientras que las bornas principales irán cubiertas mediante un cubrebornas de material adecuado aislante. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

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

Los equipos guardamotores estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés bimetálicos regulables destinados a la protección contra sobreintensidades, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de cortocircuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos. Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Para protección de motores con potencia inferior a 10 KW, solamente será exigible la instalación de tres relés bimetálicos de sobreintensidad, regulables, con detección en las tres fases.

Para protección de motores con potencia superior a 10 KW, e inferior a 50 KW, será exigible la instalación de un relé electrónico para protección contra sobrecargas, con curva de disparo variable, protección contra fallos de fase y asimetría y en su caso de protección térmica por sondas si los motores van dotados de la misma.

APARATOS DE MEDIDA

Transformadores de Intensidad de Baja Tensión

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

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

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

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

Analizadores de Redes

En todos los armarios eléctricos cuya potencia de entrada sea superior a 100 KVA, se instalará en cada entrada un analizador de redes para montaje en cuadro.

El analizador, dispondrá al menos de tres displays donde podrán visualizarse los siguientes parámetros eléctricos:

- Tensión simple de cada fase.
- Corriente de cada fase.
- Potencia activa de cada fase.
- Potencia inductiva de cada fase.
- Potencia capacitiva de cada fase.
- Factor de potencia de cada fase.
- Tensión simple trifásica.
- Corriente trifásica.
- Potencia activa trifásica.
- Potencia inductiva trifásica.
- Potencia capacitiva trifásica.
- Factor de potencia trifásico.
- Frecuencia.
- Potencia aparente trifásica.
- Tensiones compuestas.

La precisión en las lecturas no será inferior al 1 %.
Cumplirá con las normas IEC 664 y VDE 0110.

SISTEMAS DE BARRAS
Las barras serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas.

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

La sujeción de las barras se hará mediante portabarras metálicos o de esteatita para ochocientos voltios (800 V), estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

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

PUESTA A TIERRA
Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres milímetros cuadrados (15 x 3 mm2) de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

MONTAJE
Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexionados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que

ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envolvente como las conexiones de enlace.

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

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

6.4.2 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

Las conducciones eléctricas se clasifican, según la tensión nominal de servicio, en:

- Conducciones eléctricas de alta tensión (AT), cuando la tensión nominal es superior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos voltios (1.500 V) en corriente continua (c.c.)
- Conducciones eléctricas de baja tensión (BT), cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos (1.500 V) en corriente continua (c.c.).

CONSIDERACIONES GENERALES

CRITERIO DE DISEÑO

Todos los cables de baja tensión, serán de cobre. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 800 voltios o menos, serán como máximo los especificados en la Norma UNE 21029:

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

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

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

- Alumbrado 6 mm2
- Control1,5 mm2

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

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

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura. Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Los cables de alumbrado y enchufes desde sus paneles de alumbrado y enchufes respectivos a cajas de distribución principales tendrán una fase más neutro y tierra o protección. Los cables desde las cajas de distribución principales a las luminarias o enchufes y/o cajas de derivación, tendrán una fase, neutro y conductor de protección.

Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases más neutro.
En cualquier caso el aislamiento del cable será de 0,6/1 kV, no propagador de incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida.

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

El tendido de cables de fuerza, cables de control y cables de instrumentación, se realizara por canalizaciones independientes.

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

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

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios, cuando el número de cables a tender requiera más de dos tubos. Las bandejas de cables que se instalen al exterior, serán siempre de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable, con cubierta de protección donde se prevea que los cables pueden sufrir daño mecánico.

TUBOS PVC PARA CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
Todos los tubos para las instalaciones eléctricas serán de PVC reforzados. Serán de sección circular con tolerancia del 2% en el diámetro.

Los tubos presentarán sus superficies, especialmente las interiores completamente lisas, sin puntas ni salientes que puedan dañar a los conductores o a sus cubiertas aislantes no propagadoras de incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida.

BANDEJAS PARA CABLES
Se utilizarán para proteger y canalizar los cables eléctricos. Sus dimensiones serán las indicadas en las hojas de mediciones y se considerarán incluidos, soportes, codos, curvas, tapas, tornillería, etc.

Las bandejas y canales protectoras para instalación exterior o interior serán aislantes de color gris claro RAL 7035. La materia prima será PVC-M1 según UNE 23727:1990; Ensayo del hilo incandescente a 960ºC, sin propagación de la llama y conformes con Directiva de medio ambiente RoHS II 2011/65/UE.

Tendrán un buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores, dispondrán de certificación UL LISTED s/UL 568 como “suitable for outdoor”. Resistencia a la corrosión húmeda y salina según EN 61537 y requerimientos de REBT 2003/ITC-BT-30. Resistencia a la corrosión ISO/TR 10358, DIN 8061.

Cumplirán la norma Europea de Bandejas EN 61537:2007 con clasificación acreditada por el fabricante, mediante marcas de calidad emitidas por organismos de certificación internacionalmente acreditados como por ejemplo Marca N de AENOR: Carga admisible: 100% de su capacidad s/ensayo tipo I, para distancias entre apoyos de 1,5 m a 40 ºC y 1 m a 60ºC, rango de temperaturas de servicio de -20 ºC a +60ºC y, tal como indica la norma, ensayo de resistencia al impacto realizado a -20ºC con un valor mínimo de 20J. Para verificar estas características en obra, se exigirá que los perfiles de bandeja incorporen el marcado de estas características sobre la pieza.

Para el mantenimiento de las características mencionadas a lo largo de la vida útil del producto con la diversidad de condiciones que pueden presentarse, las paredes de las bandejas deberán ser macizas y fabricadas por extrusión. Será imprescindible asimismo que las uniones entre tramos sean de espesor igual o superior a las bandejas a unir y dispongan de colisos longitudinales para la absorción de dilataciones.

Para los cambios de dirección se emplearán los elementos de acabado de que disponga el fabricante (ej: curvas planas 90º, derivaciones T, …) que proporcionen un radio de curvatura mínimo para cables de 160 mm, ausencia de aristas interiores y de espesor doble que la bandeja correspondiente.

CAJAS DE DERIVACIÓN

Serán estancas, protección IP-65, estarán construidas de materiales anticorrosivos, y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes de cables.

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

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

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

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

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

INSTALACIÓN DE TUBOS

En las instalaciones con tubos de acero el trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirá más de un codo de 90% en cada tramo de tubería salvo en acometidas a maquinas en canalización empotrada.

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

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

A la entrada de cajas de derivación, armarios, cajas de bornas, aparatos, etc., se dejará también un tramo libre unos 20 cm o como mínimo el doble del radio de curvatura mínimo que permita el fabricante del cable, para disponer una coca en el cable. Las entradas de cables en los distintos receptores o cajas de derivación, será siempre directamente a través de prensacables y a ser posible por la parte inferior.

Los finales de tubos se escariarán para evitar que puedan dañar los cables. En los finales de tubos metálicos se dotarán de coquillas con borde redondeado para protección de los cables.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que tres o más cables no ocupen más de 25% de la sección del tubo, 2 cables más del 20% y 1 cable más de 30%.

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

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido, no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.
Los extremos de los cables que salgan de zanja se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo. Cuando los cables pasen a través de fundaciones de edificios se dispondrán conductos y aberturas en las fundaciones para permitir su entrada. Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada.

El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos PVC de 160 mm de diámetro y 2 mm de espesor embebidos en el hormigón.

INSTALACIÓN DEL CABLE

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

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

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

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

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

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

Cada cable se identificará mediante banda plástico con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y en las acometidas a receptores, cuadros eléctricos o a las cajas de derivación cuando éstas existan.

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

EMPALMES Y TERMINALES DE CABLES

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables. Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

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

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

MATERIALES

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO, y con emisión de humos y opacidad reducida, de la Norma UNE 21.123, parte 4 o 5, y a UNE 211.002, de las siguientes características:

(a)Material de aislamiento

El aislamiento contemplado en esta norma UNE consistirá en etileno propileno y corresponderá al tipo HEPR de la norma CEI 60502-1

(b) Tensión asignada 0,6/1 kV; véase UNE-HD 603-1 Apartado 2.3
(c) Temperatura máxima para el aislamiento
(I) Servicio normal: 90 °C
(II) Cortocircuito: 250 °C (5 seg duración máxima)
(d) Material de cubierta

Será el adecuado para la temperatura máxima del conductor. Consistirá en poliolefina y corresponderá a las características de la Tabla 1 del Anexo 1 de esta norma UNE.

(e) Pantalla
La pantalla consistirá en una o varias cintas de cobre.
(f) Armadura

La armadura consistirá en una corona de alambres de acero galvanizado contiguos (o de aluminio si se trata de cables unipolares) aplicados helicoidalmente en el mismo sentido.

ENSAYOS

Ensayos de los cables resistentes al agua (RA). A los ensayos generales que se establecen en las normas UNE 21117 y UNE 21303 se añadirán las partículas para los cables RA.

Ensayos de absorción de humedad (método eléctrico). El control de la absorción de humedad se realizará a través de la absorción de humedad se realizará a través de los ensayos de pérdidas en el dieléctrico (tg) y en la constante dieléctrica.

El ensayo de pérdidas en el dieléctrico se realizará preparando una muestra formada por un hilo conductor de 2 mm2 de sección, aislado con el etileno-propileno en prueba con un espesor de 1.19 mm ±10%. Se sumergirá la muestra en agua mantenida a 90ºC ±1ºC, y mantendrá la misma a una tensión eléctrica de 600 V. Al cabo de seis meses de tener la muestra en estas condiciones, se realizarán las mediciones de tg , a la tensión que resulta aplicando la siguiente expresión:

$$V = \frac{e}{0{,}0254}$$

No debiendo ser el incremento de la tg, mayor del 30% del valor obtenido en la medición hecha a las 24 horas del comienzo del ensayo.

El ensayo de la constante dieléctrica se llevará a cabo en el mismo cable aislado del párrafo anterior. Al final de los seis meses, la variación máxima de la constante dieléctrica no deberá ser mayor del 20% del valor obtenido a las 24 horas del comienzo del ensayo.

Módulos en caliente. Se prepararán un mínimo de cinco probetas de 2 mm. de espesor. Antes del ensayo, las probetas deberán ser acondicionadas durante 15 minutos a 130º C. Cuando se haya alargado el 100% el esfuerzo que deberá soportar no será inferior a 1,75 N/mm2.

Resistencia a la degradación del aislamiento en función del tiempo y de la temperatura. Para este ensayo son necesarias varias cámaras o compartimentos donde puedan establecerse regímenes de temperaturas diferentes, debiendo disponerse en cada compartimiento un juego de probetas extraídas del aislamiento del cable. Cada cámara se gradúa a una temperatura fija y determinada. La diferencia de temperatura de una cámara a otra será, como mínimo, de 10ºC y la temperatura mínima será de 140ºC.

Este doble ensayo está encaminado a establecer la vida de servicio del cable para diferentes temperaturas, midiendo el tiempo necesario para que:

El alargamiento a la rotura disminuya hasta un 40% del valor inicial.
La carga mínima de rotura disminuya hasta el 40% del valor inicial.

Durante un período máximo de seis meses se controlará la pérdida de carga de rotura y de alargamiento a la rotura en las probetas hasta poder establecer, para cada cámara, el tiempo necesario para que tal decremento alcance el 40% del valor inicial. Se obtendrán, por lo tanto, una serie de pares de valores tiempo-temperatura.

En base a la serie de pares de valores obtenidos experimentalmente, y mediante un procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados, se obtiene la curva de regresión. Utilizando la ecuación de la curva o un gráfico puede calcularse el comportamiento del cable a cualquier otra temperatura y, concretamente, podrá comprobarse el valor de tiempo exigido, 10.000 h mínimo, para una temperatura de 110ºC.

Ensayo de resistencia del cable frente a altas temperaturas del conductor. Para la realización de este ensayo se extraerá una muestra de 6 m. de cable, situándolo en un conducto de 100 mm. de diámetro. Se hace pasar por un conductor una corriente tal que, en un tiempo máximo de dos horas, la temperatura del mismo alcance 250ºC. Inmediatamente después de alcanzar esta temperatura se extraerá el cable del conductor y se le someterá a un examen visual. No deberá observarse daño alguno ni constatarse roturas, grietas, ampollas, etc.

Clasificación de los ensayos. Los ensayos de aceptación se realizarán, exclusivamente, una vez a cada fabricante para constatar su capacidad para la fabricación de estos cables. Tales ensayos son los siguientes:

a) Sobre el aislamiento

Absorción de agua, método eléctrico
Módulo en caliente
Resistencia a la degradación
b) Sobre el cable

Resistencia frente a altas temperaturas del conductor
Resistencia a alta temperatura en horno

Los ensayos de recepción serán todos los demás ensayos citados en la norma UNE 21117 y se podrán utilizar bien como ensayos individuales o de muestreo.

ACCESORIOS
Los terminales de los cables de baja tensión serán preferentemente cerrados y su tamaño adecuado al conductor de modo que en ninguna sección transversal sea ésta menos que la de aquél.

En los conductores de aluminio la fijación del terminal será por punzonado profundo. En los conductores de cobre la fijación será por tornillos, debiendo estar estañado previamente el extremo del conductor.

6.4.3 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

La instalación de alumbrado se realizará según lo especificado en las siguientes Normas:

- Instalaciones de Electricidad. Baja tensión, IEB.
- CIE 88-2004. “Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores”, Comisión Internacional de Iluminación.

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

Las iluminarias instaladas cumplirán lo indicado en el apartado de iluminación de la Memoria.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia, estará constituido por aparatos autónomos automáticos, utilizándose el suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá funcionar como mínimo 60 minutos, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación de 1 lux.

Entrará en funcionamiento automáticamente ante un fallo de tensión de la red general de alumbrado de la correspondiente zona.

En pasillos, galerías, salas de máquinas etc. se dispondrá un punto de alumbrado de emergencia a distancias comprendidas entre 20 y 25 metros. Se complementara con un alumbrado de señalización de forma permanente, que indique la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales.

En despachos, pasillos, aseos, salas eléctricas y en general en locales secos, se utilizarán aparatos con protección mínima IP 43 y de 100 lúmenes de flujo luminoso.

6.4.4 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

DEFINICIÓN

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

NORMATIVA

Los criterios de proyecto y construcción de las instalaciones de puesta a tierra estarán subordinados a la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, modificado por Orden Ministerial de 27 de Noviembre de 1987 y a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Eléctrico para Baja Tensión, ambos del Ministerio de Industria y Energía.

MATERIALES

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

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

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

ELECTRODOS

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

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

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

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

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de cobre y picas de acero-cobre, todas las conexiones de cables entre sí, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica. Las conexiones entre cables y picas, o cables y armaduras, se realizarán mediante grapas de presión atornilladas.

EJECUCIÓN

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

La malla estará formada por cables de cobre de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm2) de sección, enterrados en zanjas de treinta a cuarenta y cinco centímetros (30 a 45 cm) de profundidad, formando una retícula cuadrada o rectangular de tres y medio a siete metros (3,5 a 7 m.) de lado.

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

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

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

6.5 CONTADORES

6.5.1 INTRODUCCIÓN:

Se ha proyectado la instalación de un sistema de conteo que aporte información para evaluar la repercusión del itinerario en el desarrollo turístico de Navarra.

El sistema de conteo nos permite conocer el flujo de personas y bicicletas en los puntos de interés, obteniendo una información estadística por franjas horarias, días de la semana, etc.

Es una herramienta importante en la gestión que nos permite:

- Obtener datos de tránsito en cada zona, con una precisión elevada
- Realizar comparativas de afluencia en forma automática, en periodos de tiempo determinados
- Conocer la ocupación y uso de las infraestructuras y así poder hacer un dimensionamiento adecuado

El sistema de conteo está compuesto por los siguientes elementos:

- **Sensor de conteo de personas**: Se instala en el paso a controlar y realiza el conteo y registro de las personas que entran y salen de su área de visión, diferenciando la dirección de paso. En función del acceso a controlar (dimensiones del mismo, intensidad de flujos, etc.), la tecnología más adecuada, teniendo en cuenta las restricciones de las mismas en cuanto a alturas de instalación y cobertura del ancho de paso, será mediante cámaras 3D (estereoscópicas).
- **Sensor de conteo de bicicletas**: formado por una espira magnética y un detector de paso; la señal se envía a un controlador que registra el paso de bicicletas en ambos sentidos.

- **Puesto central**: está formado por un servidor remoto y el software de conteo; el servidor puede estar ubicado localmente o en la nube. El puesto de control y tratamiento de datos, recibirá la información procedente de los sensores de conteo instalados en los puntos de medición, visualizará en tiempo real los flujos de personas y bicicletas, tiempos de recorrido medio y otros datos estadísticos; archivará periódicamente la información para su posterior tratamiento y obtención de informes históricos.

El servidor dispone de un interface web al que se puede acceder a través de internet introduciendo las credenciales de identificación. Esta información se podría poner a disposición de los usuarios a través de la propia página web de la Institución, de modo que el usuario podría ver la situación de un determinado tramo y tomar una decisión en base a esta información.

6.5.2 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS A INSTALAR

Se instalarán dos contadores situados en los tramos siguientes donde existe una toma de fuerza (la ubicación exacta será definida por la Dirección de Obra):

- Entre Donamaria y Ventas de Donamaria (Pk 4+500 al 5+100)
- En Kaxarna (Pk 50+800)

6.5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Sistema de conteo de peatones y bicicletas, con discriminación del tránsito de vehículos motorizados para que no figuren en las estadísticas, a instalar en los puntos designados

Sistema de conteo

El sistema de conteo pretende la captura de datos asociados al tránsito de peatones y bicicletas, con discriminación de vehículos motorizados en los casos requeridos, con la suficiente precisión para obtener una evaluación fiable del uso de las vías ciclistas.

Los sensores de conteo de peatones y bicicletas deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

- Conteo y registro del número de peatones y bicicletas que transitan, diferenciando el modo de locomoción y el sentido de paso. En el caso de los puntos de conteo no fijos (de ubicación itinerante), únicamente será necesario contabilizar peatones (no bicicletas).
- Integración en un mismo dispositivo de la detección, el procesamiento y registro de los conteos realizados. Este requisito podrá ser sustituido por el uso de varios componentes diferentes siempre y cuando las tecnologías utilizadas para darle solución mejoren la calidad del conteo y se adecuen mejor al entorno del punto de conteo (cobertura del ancho de paso, intensidad de flujos, uso compartido o no de peatones y bicicletas).
- Interface de comunicación TCP/IP para el envío de datos al Sistema de Información.
- Gestión remota para parametrizar y visualizar los flujos de personas.
- Grabación de intervalos de conteo para la realización de auditorías del correcto funcionamiento del dispositivo. Descarga de los datos de auditoría de manera remota.
- Registro local de los datos en caso de fallo de comunicación con el Sistema de Información y envío de la información de conteo en el momento en que se restablezca.
- Programación de intervalos de conteo.

- Monitorización remota desde el Sistema de Información de los diversos dispositivos para visualizar su estado en tiempo real: operativo, desconectado, nivel de batería si aplica …
- Grado de exactitud del conteo de al menos un 90% de aciertos.
- Los sensores realizarán el control de datos asociado al uso actual de las vías discriminando los diferentes tipos de sujetos objeto de análisis.

Sistema de comunicaciones

Los sensores de conteo, tanto de peatones como de bicicletas, deberán disponer de los elementos necesarios para el envío de la información por protocolos de comunicación estándar a los servidores remotos de gestión.

Conviene indicar, para la realización de las ofertas, que todas las ubicaciones seleccionadas para la instalación de los dispositivos disponen de cobertura 3G/4G. En caso de que la oferta realizada utilice esta tecnología, se valorará la posibilidad de que la tarjeta SIM empleada la provea Gobierno de Navarra.

En caso de fallo del servidor de gestión o del sistema de comunicaciones, los sensores continuarán registrando los datos de afluencia en local y, una vez restablecida la comunicación, se realizará el volcado de los datos pendientes.

Para completar este punto, la empresa proveedora deberá exponer una estrategia que, en base al tamaño medio del paquete de datos de conteo permita a Turismo disponer de los datos con una frecuencia adecuada para realizar una correcta gestión y seguimiento del punto; y que además optimice el consumo de datos.

Alimentación

En el apartado 6.5.2 Localización de los puntos a instalar, se detallan las ubicaciones que tienen posibilidad de utilizar una toma de fuerza o de alumbrado público como fuente de energía eléctrica.

En caso de que los dispositivos deban conectarse a la corriente eléctrica general, la solución propuesta deberá recoger soluciones para evitar problemas eléctricos como sobretensiones, microcortes, ruido eléctrico…

Los dispositivos de conteo deberán disponer de un sistema que permita la continuidad del servicio en caso de un corte del suministro mediante baterías o elementos similares. En caso de que se agote la batería, el sistema deberá iniciarse automáticamente al suministrarle de nuevo energía o disponer de un modo Wake on Lan para recuperar el servicio sin necesidad de desplazarse al punto.

Datos a transmitir

Los sistemas de conteo deberán ser configurables con el objeto de tener la posibilidad de suministrar datos en tiempo real al sistema de gestión o que Turismo de Gobierno de Navarra decida la frecuencia con la que desea que se realice esa acción.

Los datos mínimos sobre el conteo a enviar de los sensores al servidor serán al menos los siguientes:

- · Fecha y hora de la toma del dato.
- · Peatones en sentido 1.
- · Peatones en sentido 2.
- · Bicicletas en sentido 1.
- · Bicicletas en sentido 2.

También será necesario el envío de la información de mantenimiento necesaria para saber que el sensor está operativo, sincronización horaria, baterías en funcionamiento…

Además, los dispositivos de conteo deberán permitir la recepción de señales desde el servidor para los siguientes cometidos:

- Sincronización horaria
- · Frecuencia de envío de datos.
- · Reinicio del sensor.

Diseño de la instalación de los elementos de conteo

La implantación de los puntos de conteo deberá considerar las condiciones del entorno en el que va a implantarse, teniendo en cuenta los aspectos indicados a continuación:

- Los equipos ofertados deberán ser equipos estancos, con un nivel mínimo de protección IP65.
- El dispositivo deberá operar en un rango de temperaturas entre -10 y 50ºC y ser capaz de realizar su función en condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, granizo, etc.) con un alto grado de fiabilidad.
- Operación diurna y nocturna en el exterior.
- Posible vandalismo, tanto dentro de los municipios como en el entorno rural. Los equipos deberán ser robustos y tomar medidas anti vandálicas para garantizar la integridad de los elementos de la instalación.
- Los sistemas de conteo deberán minimizar su impacto medioambiental. Dentro de la oferta se deberá indicar de manera específica las estrategias que se seguirán para conseguir este objetivo.

6.5.4 CENTRALIZACIÓN DE DATOS Y HERRAMIENTA DE EXPLOTACIÓN

Los licitadores, dentro de su oferta, deberán recoger un sistema de gestión centralizada de los puntos de conteo y de explotación de datos en tiempo real a través de una herramienta web.

Requerimientos funcionales

Las características generales deseadas para este sistema son:

- Recepción en un único punto centralizado de los datos capturados por los sensores de personas y bicicletas en los puntos de medición.
- Funcionalidad de los usuarios asignada en función de roles:
- Administrador: accede a toda la funcionalidad.
- Lector: visualiza datos e informes.
- Soporte: visualiza incidencias y alarmas.

Módulo de visualización en tiempo real de los flujos de peatones y bicicletas. Deberá permitir las siguientes opciones:

- Visualización tanto en modo tabla como en modo mapa.
- Visualización global de la información o discriminando por los puntos de conteo que el usuario elija.
- Visualización en detalle por cada uno de los puntos: flujo en cada sentido, datos diarios acumulados, modo de desplazamiento…

Módulo de monitorización y alertas automáticas ante cualquier fallo en los elementos de la instalación:

- Detección y alarmas en caso de que no exista flujo de personas en un punto de conteo durante un periodo de tiempo que se establecerá en la parametrización de la herramienta.
- Representación visual del estado de los puntos de conteo

Módulo de gestión de usuarios y roles:

- Alta, baja y modificaciones de los datos de usuarios
- Asignación de perfiles a los usuarios

Módulo para la parametrización y configuración del Sistema:

- Programación de tareas automáticas para el envío de datos a otras aplicaciones, en periodos de tiempo configurables en la herramienta.
- Acceso remoto a los sensores, sincronización y visualización/verificación del funcionamiento en tiempo real.

Módulo de auditoría:

- Registro de los accesos que realizan los usuarios en el Sistema.

Módulo de informes para la explotación de datos históricos.

El Sistema permitirá obtener una serie de informes, tanto en castellano como en euskera. Para ello, el Sistema deberá permitir aplicar diferentes filtros para concretar el contador o contadores objeto de los mismos.

- Selección del punto o puntos de conteo de los que se quiere visualizar la información.
- Selección por franja horaria: 24 horas, horario público y horario personalizado indicando inicio y fin.
- Selección de un intervalo preconfigurado: 1. Día actual, 2. Día anterior, 3. Semana actual, 4. Semana anterior, 5. Mes actual, 6. Mes anterior, 7. Año actual, 8. Periodo de tiempo.
- Los informes deberán permitir la agrupación de datos por diferentes criterios: Punto de conteo, Mes, Semana, Día, Hora, Tipo de informe, Tabla, Gráfico.

El módulo deberá disponer de la funcionalidad de generar de modo automático ciertos informes y enviarlos de modo automático a determinadas cuentas de correo electrónico con una periodicidad establecida.

Se valorará además que la herramienta disponga de un módulo de Business Intelligence con la que generar informes avanzados y disponer de un cuadro de mando integral, para obtener por ejemplo algunos de los siguientes informes:

- Un cuadro de mando del uso de las vías y caminos en tiempo real.
- Uso cuantitativo de las vías y caminos por periodos de tiempo y horarios
- Realizar comparativas de afluencia en forma automática, en periodos de tiempo determinados

Requerimientos no funcionales

- Compatibilidad con navegadores web: la herramienta deberá ser al menos compatible con Internet Explorer 11 y Firefox.
- Multiidioma castellano - euskera.
- Sistema securizado mediante credenciales de acceso.
- Escalabilidad del Sistema ante la previsión de crecimiento de esta red de puntos
- de conteo.
- Acoplamientos:
    - Se deberá indicar el grado de dependencia que los dispositivos de conteo tienen con la herramienta de gestión central ofertada.
    - También deberán indicarse las dependencias del sistema de información con otros productos propietarios.
- Interoperabilidad: deben cumplirse las siguientes características:
  Interoperabilidad de los sistemas de conteo y del sistema de información con otros sistemas en formatos abiertos: API, Servicios Web ...
    - Posibilidad de integrar los datos de conteo de otros sistemas.
    - Exportación de la información a ficheros en diferentes formatos: ODS, CSV, XML,…
- Ubicación física y material asociado: Se valorará positivamente que el sistema de información se implante en el CPD de GN frente a otras posibilidades. En tal caso, el despliegue será responsabilidad de los técnicos de la DGITIP con el soporte del proveedor, y la solución deberá ajustarse al Escenario Tecnológico de Gobierno de Navarra, descrito en http://internet.gccpublica.navarra.es/DGIT/SistemasInformacionGN/Documentacion/Escenario%20Tecnologico%20Gobierno%20de%20Navarra%20Marzo%202018%20v1.0.pdf

6.5.5 FORMACIÓN

La empresa licitadora deberá proponer un plan de formación para el personal del Gobierno de Navarra designado por el Servicio de Marketing Turístico, los gestores de los Caminos Naturales afectados y gestores de Eurovelo.

El adjudicatario deberá planificar con el Servicio de Marketing Turístico las fechas en las que se llevarán a cabo las acciones formativas, priorizando en caso de conflicto la conveniencia del órgano contratante.

Dicha formación consistirá en una única sesión con un aforo máximo de 10 personas que deberá estar enfocada a adquirir los conocimientos suficientes para la gestión y administración del sistema. La localización de la acción formativa tendrá lugar en las instalaciones que habilite el Servicio de Marketing y deberá contar con la documentación de apoyo suficiente que permita seguir dicho curso que se entregará al Servicio de Marketing Turístico con al menos siete días naturales de antelación a la fecha de realización del curso.

6.5.6 PLAN DE TRABAJO

El licitador deberá presentar un plan de trabajo completo, detallado y razonado para el desarrollo del objeto del contrato cuya duración total será de TRES MESES a partir de la formalización del contrato.

En el plan, deberá preverse las relaciones con terceros que exige el cumplimiento de los trabajos, de forma que no podrán ser alegados como causa de retraso ni justificación de cualquier posible incumplimiento del programa.

En este programa, el Contratista indicará los medios auxiliares, personal, instalaciones, equipo, material y documentación que ofrece emplear en el desarrollo de los trabajos.

Esta propuesta será tenida en cuenta a la hora de acordar la planificación y control del proyecto.

6.5.7 ESTRUCTURA DE LAS OFERTAS

Con el fin de facilitar la valoración de las ofertas presentadas, estas deberán estructurarse de acuerdo al siguiente índice.

DISPOSITIVOS DE CONTEO

El presupuesto deberá contener como mínimo las siguientes unidades:

- DC01. Descripción de los sensores de los subsistemas de conteo, detallando el cumplimiento de los requerimientos especificados en el apartado 6.5.3 del presente documento, tanto para los puntos de conteo fijo como para los de ubicación itinerante.
- DC02. Sistema de comunicaciones (cumplimiento de los requerimientos del apartado 6.5.3):
    - Tecnología de comunicaciones y requerimientos asociados (cobertura, tarjetas, etc.)
    - Estrategia ante fallos de comunicaciones con el Sistema de Información.
    - Estrategia de optimización del consumo de datos.
- DC03. Sistema de alimentación (apartado 6.5.3).
    - Soluciones ante fallos de alimentación.
- DC04. Datos a transmitir (apartado 6.5.3).
    - Descripción de la información enviada por los sensores.
    - Descripción de la información de mantenimiento enviada a los sensores (sincronización horaria, frecuencia de envío de datos, reinicio del sensor, otros).
- DC05. Diseño de la instalación (apartado 6.5.3)
    - Propuesta de instalación de los sensores en campo.
    - Soporte a condiciones climatológicas adversas (rango de temperatura soportado, etc.).
    - Medidas anti vandálicas.
    - Estrategia de gestión del impacto medioambiental.
- DC06. Grado de exactitud del conteo en porcentaje sobre 100 (porcentaje de acierto).
- DC07. Exclusividad y posibilidad de sustituciones parciales.

- Exclusividad de compra de los elementos de reemplazo. Se deberá indicar que partes del equipamiento de cada tipo de contador (fijo o portátil) son propietarias o por el contrario pueden adquirirse a través de distintos proveedores.
- Necesidad del reemplazo total del equipamiento en caso de avería. Se deberá indicar que partes del equipamiento de cada tipo de contador (fijo o portátil) pueden sustituirse de manera individual en caso de avería.

- DC08. Vida media del material fungible. Se deberá determinar una relación del material fungible (consumible) que forma parte del conjunto de la solución, indicando en cada caso el tiempo medio de vida útil del mismo.

SISTEMA DE INFORMACIÓN

- Cumplimiento de los requerimientos funcionales del sistema de información especificados en el apartado 6.5.3 según el siguiente desglose.
  - SF01. Diagrama de casos de uso (https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso) de la solución propuesta.
  - SF02. Módulo de visualización en tiempo real de flujos de peatones y bicicletas.
  - SF03. Módulo de monitorización y alertas automáticas.
  - SF04. Módulo de gestión de usuarios y roles.
  - SF05. Módulo de parametrización y configuración del sistema.
  - SF06. Módulo de auditoría.
  - SF07. Módulo de informes.
  - SF08. Funcionalidad Extra: Módulo Business Intelligence.

Nota: se valorará positivamente la inclusión de diagramas o maquetas del interfaz de usuario.

- Cumplimiento de los requerimientos no funcionales del sistema de información especificados en el apartado 6.5.3 con el siguiente desglose.
  - SN01. Diagrama de componentes (https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_componentes), en el que se muestre una división de alto nivel de los componentes de la solución y sus relaciones.
  - SN02. Compatibilidad con navegadores web.
  - SN03. Opciones multiidioma.
  - SN04. Seguridad: Cumplimiento normativo, Gestión de credenciales de acceso, Trazas de depuración
  - SN05. Escalabilidad ante el crecimiento del número de puntos de conteo.
  - SN06. Acoplamientos: Nivel de acoplamiento de los dispositivos contadores con el Sistema de Información. Acoplamiento del Sistema de Información con otros productos externos o formatos propietarios.
  - Interoperabilidad:
    - SN07. Opciones de interoperabilidad con otros sistemas en formatos abiertos (API, servicios web, etc.)
    - SN08. Posibilidad de integrar datos de conteo de otros sistemas
    - SN09. Opciones de exportación de la información a ficheros en formatos estándar: ODS, CSV, XML…
  - SN10. Ubicación física y material asociado:
    - Diagrama de despliegue.
    - Si la solución no se basa en un servicio en la nube sino que se realizará una implantación en el CPD de Gobierno de Navarra, se deberá incluir: Detalle del grado de adecuación de la solución con el Escenario

Tecnológico de Gobierno de Navarra y Propuesta de soporte al despliegue a los técnicos de la DGITIP para el despliegue de la solución en el CPD de Gobierno de Navarra.

- ◦ SN11. Aseguramiento de la evolución del sistema. Se indicará una propuesta de alternativas de evolución del sistema, según los derechos que otorgan las licencias de los productos de Gobierno de Navarra, en caso de que la solución esté basada, en todo o en parte, en productos propietarios.

FORMACIÓN

PF01. Propuesta del plan de formación funcional para el personal de Turismo (a partir de los requerimientos del apartado 6.5.5).

PLAN DE TRABAJO

Teniendo en cuenta los requerimientos del apartado 6.5.6 del presente documento, se detallarán los siguientes aspectos:

- PT01. Propuesta de planificación: calendario con fases, tareas y entregables.
- PT02. Propuesta de seguimiento y control del proyecto, alineada con la propuesta de planificación.
- PT03. Propuesta de equipo técnico para el desarrollo del proyecto.
- PT04. Propuesta de equipo técnico para la gestión y dirección el proyecto.

SERVICIO DE GARANTÍA POSTVENTA

El servicio de garantía postventa se refiere al que prestara el contratista para la subsanación de errores o fallos ocultos en relación con cualquier parte del equipamiento de conteo, el sistema de comunicaciones o el sistema de información, puestos de manifiesto por cualquier medio, a partir de la recepción por parte de GN. Este servicio debe incluir también el de resolución de incidencias técnicas relacionadas con el sistema global.

El periodo de garantía postventa mínimo será de 2 años para cualquiera de los elementos descritos anteriormente. Se valorará positivamente un período mayor de garantía postventa.

El adjudicatario deberá garantizar los elementos suministrados durante el plazo de dos años desde la entrega del suministro, debiendo conservarlas bajo su responsabilidad durante dicho periodo.

Antes de verificar la recepción provisional o definitiva, se someterán a las instalaciones ya construidas a pruebas de calidad y funcionamiento.

En la oferta se incluirán los siguientes apartados:

- GP01. Propuesta concreta de materialización de la garantía postventa con la descripción de los servicios que incluye.
- GP02. Propuesta concreta de descripción de la prestación del servicio de garantía postventa.
- GP03. Propuesta de garantía postventa adicional sobre la mínima obligatoria. Máximo 2 años (4 en total incluyendo los 2 obligatorios). La ampliación de la garantía posventa deberá ser la misma para el conjunto de los siguientes elementos: