

DOCUMENTO N° 3
PIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

0. GENERALIDADES	1
0.1. Definición y ámbito de aplicación.....	1
0.2. Documentos que definen las obras y que sirven de base a la contrata, y relación entre estos documentos.	1
0.3. Representantes de la administración y del contratista.....	2
0.4. Obras accesorias.....	5
0.5. Reglamentación y disposiciones oficiales.....	6
1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
2. MATERIALES BÁSICOS.....	9
2.1. Condiciones generales.....	9
2.2. Condiciones de las aguas a utilizar.	10
2.3. Condiciones de las arenas.....	11
2.4. Condiciones de las gravas.....	12
2.5. Condiciones de las zahorras.	14
2.6. Condiciones de las tierras.	15
2.7. Condiciones de los cementos.	17
2.8. Condiciones de los hormigones.	22
2.8.1. Condiciones generales.	22
2.8.2. Materiales.....	23
2.8.3. Tipificación.....	23
2.8.4. Dosificación.	23
2.8.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. .	24
2.9. Acero en barras corrugadas.....	25
2.10. Mallas electrosoldadas.....	29
2.11. Condiciones de los puntales.	32
2.12. Condiciones de los paneles metálicos para encofrado.	32
2.13. Encofrados especiales y cimbras.	33
2.14. Condiciones de los elementos modulares para entibaciones y apuntalamientos.....	35
2.15. Tuberías, condiciones generales.	35
2.16. Tubos de hormigón	37
2.16.1. Tubos de hormigón en masa.....	37
2.16.2..... Tubos de hormigón armado	37
2.17. Condiciones de las mezclas bituminosas en caliente.....	38
2.18. Otros materiales.	42
2.19. Examen y prueba de los materiales.....	42
2.20. Materiales defectuosos.	43
3. EJECUCION DE LAS OBRAS.....	43
3.1. Desbroce del terreno.....	43
3.2. Derribos de cimientos y contenciones.	44
3.3. Demoliciones de elementos de vialidad y pavimentos.	45
3.4. Excavaciones de zanjas, pozos y cimientos.....	47
3.5. Apuntalamientos y entibaciones.....	49
3.6. Relleno y compactación de zanjas y pozos.	51

3.7. Terraplenado y compactación de tierras y áridos.	53
3.8. Pozos de registro prefabricados	56
3.9. Hincado de tuberías de hormigón de diámetro igual o mayor a 0,80 cm.	58
3.10. Instalación de tuberías.	64
3.11. Arquetas cuadradas para canalizaciones.....	66
3.12. Bordillos rectos con piezas de hormigón.....	67
3.13. Pavimentos de mezcla bituminosa en caliente.....	69
3.14. Hormigonado.	72
3.15. Encofrado.	76
3.16. Acero en barras corrugadas.....	78
3.17. Mallas electrosoldadas.....	82
3.18. Obras no especificadas en el presente Pliego.....	85
3.19. Señalización durante las obras.	85
3.20. Seguridad y salud.....	86
4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	86
4.1. Condiciones generales.....	86
4.1.1. Precios unitarios.	86
4.1.2. Materiales sustituidos.....	87
4.1.3. Unidades de obra no previstas.	87
4.1.4. Obra aceptable e incompleta.....	88
4.1.5. Partidas alzadas.	88
4.1.6. Medición y abono.	88
4.2. Medición y abono de las unidades de obra.....	89
4.2.1. Excavaciones.....	89
4.2.2. Encofrados y hormigones.	89
4.2.3. Tuberías.	89
4.3. Tratamiento de no conformidades.....	90
4.3.1. Hormigones.....	90
4.3.2. Relleno de zanjas.	90
5. DISPOSICIONES GENERALES.....	90
5.1. Personal de contratista.	90
5.2. Libro de Órdenes.....	92
5.3. Programas de trabajo.....	93
5.4. Plazos de ejecución y garantía.....	93
5.5. Recepción.....	93
5.6. Ensayos.....	94
5.7. Contradicciones y omisiones del proyecto.....	94
5.8. Permisos y licencias.	94
5.9. Gastos a cargo del contratista.	94
6. ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	97

0. GENERALIDADES

0.1. Definición y ámbito de aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pretende recoger todas las especificaciones técnicas de aquellas unidades que hayan de ejecutarse para la perfecta y completa realización de los trabajos.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo "PPTP"), constituye el conjunto de normas que, juntamente con lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Las relaciones contractuales entre el Contratista y la Administración y fijar la Normativa Legal a la que tanto aquellos trabajos como estas Entidades están sujetas.

Las instrucciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación a la construcción, dirección e inspección de las obras que se definen en el **PROYECTO DEL COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO CONEXIÓN CTRA. ARCHENA CON CTRA MURCIA, FORTUNA (MURCIA)**

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "PPTG" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El citado Documento se considera modificado por las Ordenes Circulares 21-1-88 (BOE nº 29), 8-5-1989 (BOE nº 118), 28-9-1989 (BOE nº 242), Nº 322/97, Nº 325/97, Nº 326/2000, Nº 5/2001 y Nº 10/2002.; Ordenes Ministeriales de 27-12-99, 28-12-99 y de 13-2-02.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General en caso de que la Dirección facultativa así lo determine.

0.2. Documentos que definen las obras y que sirven de base a la contrata, y relación entre estos documentos.

La definición de las obras, en cuanto a su naturaleza y características físicas, queda establecida en el presente Pliego.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ésta tenga precio en el presupuesto.

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

Según el vigente Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas, en sus artículos 5 y 7, los documentos que sirven de base a la contrata son los siguientes:

1. El presente Pliego de Condiciones.
2. Los cuadros de precios.
3. Los planos, teniendo en cuenta que los de detalle son preceptivos frente a los de conjunto, en lo que a cotas y disposiciones se refiere.
4. Los Presupuestos Parciales y el General de Licitación.
5. Los Planos de ejecución y de detalle y las órdenes escritas que, con arreglo a este Pliego, dicte el Ingeniero.

En caso de incompatibilidad, hay que tener en cuenta que cada documento excluye a los siguientes y es excluido por los anteriores.

De estos documentos, la Contrata puede pedir copia, pagando los gastos materiales de su confección.

0.3. Representantes de la administración y del contratista.

La Entidad contratante designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellas personas que él designe para su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, asumiendo la representación de la Administración frente al Contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará al técnico competente que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieren durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

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

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero 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 Ingeniero Director 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 deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, 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 obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director 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 sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director 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 Ingeniero Director.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ing. Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Libro de incidencias. Constarán en el libro de incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno 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 que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

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

0.4. Obras accesorias.

A los efectos de este Pliego, se entiende por obras accesorias: la apertura de cauces artificiales para desagüe, las rectificaciones o desvíos de obras, cauces o conducciones existentes, la consolidación de obras ya construidas que pudieran ser afectadas, y en general cuantas obras de importancia secundaria no se hayan previsto (sin que exista proyecto o condiciones para el Contratista). En ningún caso podrá entenderse que estas obras representan modificación del Contrato.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a los proyectos particulares que redacte el Ingeniero durante la ejecución de las obras, según se vaya conociendo su necesidad, quedando sujetas a las condiciones del presente Pliego que le sean aplicables y a las que rijan para las demás obras semejantes que tengan proyecto definitivo.

0.5. Reglamentación y disposiciones oficiales.

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la ley de contratos de las administraciones publicas.
- Pliego de cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Normativa urbanística del Municipio. Prescripciones de Carácter Local.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 y las modificaciones realizadas del mismo por orden circular.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua potable, aprobado por O. de 28 de julio de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. de 15 de diciembre de 1.986).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002, modificado por R.D. 560/2010 de 7 de mayo)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el RDL 1/2001, de 20 de julio.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- RC-08 Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.
- "Normas UNE vigentes, del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto".
- Normas de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obra" (31-8-87).
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario
- Ley 54/03 de reforma del Marco Normativo en Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el RD 337/2010 de 19 de marzo.
- R.D. 485/1997 Sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 Sobre las normas mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 Sobre manipulación de cargas.
- R.D. 488/1997 Sobre condiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo con pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997 Sobre la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.
- R.D. 667/1997 Sobre la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos.
- R.D. 773/1997 Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la

utilización de equipos de protección personal.

- R.D. 1215/1997 Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97).
- Normas UNE que sean de aplicación a los materiales contemplados en el presente proyecto.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución de las obras o de sus instalaciones auxiliares.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto de este proyecto consisten en la ejecución de un colector de saneamiento que partiendo de la Avda. Vicente Medina entroncará en un pozo existente en la Calle Cid Campeador.

El colector será de hormigón armado SR Ø 800, con unión mediante campana y junta de goma y tendrá una longitud 1.050 ml.

Se instalarán en zanja sobre una cama previamente ejecutada de arena de 20 cms, posteriormente se colocará la tubería y se recubrirá con una protección de arena hasta 20 cms, por encima de la generatriz superior de la tubería. Esta protección se humectará convenientemente para asegurar que la arena se compacte sobre el tubo. A continuación se procederá al relleno de la zanja con zahorra artificial (70 cm), compactada en capas no superiores a 35 cm, terminando con material seleccionado en las zonas que actualmente no están pavimentadas.

En los tramos pavimentados con aglomerado, se colocarán 20 cm de hormigón HM-30 como losa de apoyo de la mezcla bituminosa en caliente que se dispondrá con 6 cm de capa de rodadura.

Los pozos de registro serán de hormigón prefabricado con cemento S.R, de Ø 1200 mm y espesor 16 cm con tapa de fundición de Ø 600 mm para tráfico pesado y con inscripción a decidir por la Dirección de Obra.

El cruce de la Avda. Saavedra Fajardo se llevará a cabo mediante hinca, puesto que la Carretera RM-423 (T-423) perteneciente a la Dirección General de Carreteras, supera los 3.000 vehículos de intensidad media diaria.

Se han incluido las restituciones de diversos servicios urbanos (telefonía, electricidad, agua potable) y de conducciones de riego que es necesario cruzar, así como la reposición de un tramo que atraviesa el colector en un Parking de un almacén de materiales

2. MATERIALES BÁSICOS.

2.1. Condiciones generales.

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán la normativa vigente y en especial la normativa relacionada en el apartado 0.5 del presente PPTP que les sea de aplicación. En caso de discrepancias entre la normativa relacionada será la Dirección Técnica de la obra quien dirima que precepto deberá cumplirse al respecto.

El contratista informará al Director de la obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento de empleo con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que considere necesarios. Todos los materiales que se vayan a utilizar en la obra deberán ser previa y expresamente aprobado por la Dirección facultativa, siendo posible sin otra justificación el rechazo automático en aquellos que se hayan utilizado sin este tramite previo, sin que haya objeto de pago alguno por ello.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material no

presupondrá la renuncia al derecho de su posterior rechazo, si se comprobara defectos de calidad o de uniformidad.

En caso de rechazo, el contratista estará obligado a retirar el material y/o la unidad de obra ejecutada dejando la obra en idénticas condiciones al estado previo a la puesta en obra de la unidad afectada sin derecho a abono alguno y haciéndose cargo de todos aquellos perjuicios que hubiera causado la utilización del material rechazado.

En caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, etc. que pueda lograr de los fabricantes, al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado y proceder al citado trámite de aprobación.

Si la información y garantías no bastaran al Director, es podrá ordenar la realización de ensayos recurriendo a laboratorios especializados. En caso de disconformidad prevalecerá el criterio del Director.

Todo material no aceptado será inmediatamente retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

Todos los ensayos realizados para la aceptación de los materiales así como todos aquellos que se realicen al amparo de la normativa citada en el apartado 0.5 y del presente PPTP serán realizados por laboratorios o entidades conforme indicaciones de la Dirección Facultativa y con cargo al contratista sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

2.2. Condiciones de las aguas a utilizar.

Definición

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón.
- Elaboración de mortero.
- Elaboración de pasta de yeso.

- Riego de plantaciones.
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases.
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

Características generales

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Exponente de hidrógeno PH (UNE 7-234) ≥ 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 7-130) ≤ 15 g/l
- Sulfatos, expresados en SO₄⁻ (UNE 7-131) ≤ 1 g/l
- Ion cloro, expresado en CL⁻ (UNE 7-178) ≤ 6 g/l
- Hidratos de carbono (UNE 7-132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/l

Si tiene que utilizarse para la confección de un hormigón destinado a una estructura con armaduras pretensadas o postensadas el límite del ion cloro CL⁻ (UNE 7-178) es de $\leq 0,25$ g/l.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08- Instrucción de Hormigón estructural.

PG-3.

2.3. Condiciones de las arenas.

Definición

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas o silíceas o mármoles blancos y duros.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco.
- Arena para confección de hormigones, de origen:
 - De piedra calcárea.
 - De piedra granítica o silíceo.
 - Arena para la confección de morteros.

Características generales

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la D.F.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

Arena para la confección de hormigones:

EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Arena para la confección de morteros:

2.4. Condiciones de las gravas.

Definición

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones.
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos.
- Material para drenajes.
- Material para pavimentos.

Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales.
- Áridos procedentes del reciclaje de derribos de construcción.

Los áridos naturales pueden ser:

- De piedra granítica o silíceas.
- De piedra caliza.

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo.
- Áridos reciclados procedentes de hormigón.
- Áridos reciclados mixtos.
- Áridos reciclados prioritariamente naturales.

Características generales

Los áridos procedentes de reciclaje de derribo no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y ser la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

Grava para la confección de hormigones:

EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Grava para pavimentos:

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE Nº 213 del 5,9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2.), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10).

Grava para drenaje

5-1-IC 1965 Instrucción de Carreteras Drenajes.

5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenajes superficiales.

2.5. Condiciones de las zahorras.

Definición

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de central. En el relleno de zanjas se utilizarán zahorras artificiales, compuesta por áridos de machaqueo.

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Cernido ponderal acumulado (%)		
Tamiz UNE		
ZA (40)	ZA (25)	ZÄÄ
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50 % para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT - 354/74) \leq 35

Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Tráfico T0 y T1..... < 30
- Resto de tráfico..... < 35

- Equivalente de arena (NLT- 113/72):
 - Tráfico T0 y T1.....> 35
 - Resto de tráfico.....> 30
- El material será no plástico, según las normas NLT - 105/72 y NLT - 106/72.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De forma que no se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras. Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

2.6. Condiciones de las tierras.

Definición

Tierras naturales procedentes de excavaciones y de aportación.

Se han considerado los siguientes tipos, conforme a lo indicado en el PG3:

- Tierra seleccionada.
- Tierra adecuada.
- Tierra tolerable.

Tierra seleccionada

Elementos de tamaño superior a 8 cm.²: Nulo

Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm. (UNE 7-050): <25%

Límite líquido (NLT - 105/72): < 30

Índice de plasticidad: <10

Índice CBR (NLT - 111/78): >10

Inflado dentro del ensayo CBR: Nulo

Contenido de materia orgánica: Nulo

Tierra adecuada:

Elementos de medida superior a 10 cm.²: Nulo

Límite líquido (NLT- 105/72): <40

Densidad del Próctor normal $\geq 1,750 \text{ Kg./dm}^3$

Índice CBR (NLT - 111/78): >5

Inflado dentro del ensayo CBR:<2%

Contenido de materia orgánica: <1%

Tierra tolerable:

Contenido de piedras de $D > 15 \text{ cm.}^2$: $\leq 25\%$ en peso.

Se cumplirán una de las siguientes condiciones:

A:

Límite líquido (L.L.): <40

B:

Límite líquido (L.L.): <65

Índice de plasticidad: $> (0,6 \times \text{L.L.} - 9)$

Densidad del Próctor normal: $\geq 1,450 \text{ kg/dm}^3$

Índice CBR (NLT - 111/78): >3

Contenido de materia orgánica: <2%

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus

condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras

y puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: : O.M. del 31.7.86 (BOE Nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5), O.M. del 18.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10), O.M. del 27.12.99 (BOE, 22.1.00) y O.M. del (BOE 28.1.00), O.FOM 1382 DEL 16-5-02 (BOE 11-6-02).

2.7. Condiciones de los cementos.

Empleo

Los tipos de cemento a utilizar en este Proyecto serán los denominados Portland y Portland con adiciones.

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las Obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que los ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

Prescripciones y características de los cementos

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en el RC-08 Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos y en el Art. 202 de la Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000) "Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados).

Además, cumplirá, entre otras, las siguientes Normas UNE citadas:

- UNE 80 301:1996. Cementos comunes. "Composición, especificaciones y

criterios de conformidad".

- UNE 80 303:1996. Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar
- UNE 80 305:1996. Cementos Blancos.
- UNE 80 306:1995. Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307:1996. Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310:1996. Cementos de aluminato de calcio.

Las características específicas de cada tipo de cemento serán las que a continuación se mencionan.

Portland (CEM I)

- Denominación.

Cemento Portland.

- Designación.

Tipo CEM I, clase 42,5R/.

- Composición principal:

Clinker 95-99%

- Componentes adicionales:

1-5%

- Prescripciones mecánicas:

- Resistencia a compresión mínima a 7 días. 20 N/mm.².
- Resistencia a compresión mínima a 28 días. 35 N/mm.².
- Resistencia a compresión máxima a 28 días. 55 N/mm.².

- Prescripciones físicas:

- Principio de fraguado > 60 min.
- Final de fraguado < 12 horas.
- Expansión Le Chatelier (máx.) 10 mm..

- Características químicas:

- Pérdida al fuego (PF) 5% (máx.).
- Residuo insoluble (RI) 5% (máx.).
- Trióxido de azufre (SO₃) 4% (máx.).

- Cloruros (Cl) 0,1% (máx.).

Portland con escoria resistente a los sulfatos (CEM II 42.5 R/SR)

- Denominación:

Cemento portland con escoria, resistente a los sulfatos (CEM II 42.5 R/SR).

- Designación:

Tipo CEM II - S/42.5R/SR.

- Composición principal:

Clinker: 65-94%.

Escoria Siderúrgica (S): 6 - 35 %.

- Componentes Adicionales:

Pueden ser uno o varios entre escoria siderúrgica, puzolana natural, cenizas volantes o <filler> calizo, a menos que sea un componente principal del cemento. La proporción en tanto por ciento estará comprendida entre 0 y 5.

- Prescripciones mecánicas:

Resistencia a compresión mínima a 2 días: 13,5 N/mm.²

Resistencia a compresión mínima a 28 días: 35 N/mm.²

Resistencia a compresión máxima a 28 días: 55 N/mm.²

- Prescripciones físicas:

Igual que el Portland (I-42.5R).

- Prescripciones químicas:

Pérdida al fuego (PF): 5% (máx.)

Residuo insoluble (RI): 5% (máx.)

Trióxido de azufre (SO₃): 4,5% (máx.)

Cloruros (Cl): 0,1% (máx.)

Prescripciones adicionales a los cementos resistentes a los sulfatos (SR).

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos aquellos que por su composición y por la constitución de su clinker cumplan las prescripciones del vigente Pliego RC-97.

Para el caso particular del cemento Portland con escoria será:

CARACTERISTICAS	PORTLAND CON ESCORRENTIA (II-S)
C ₃ A Máx. (%)	6
C ₃ A + C ₄ AF Máx. (%)	22

(*) Los contenidos de C₃A y C₄ AF se determinarán según las Normas UNE 80.304/86.

Prescripciones y características generales

En general los cementos a utilizar en proyecto cumplirán las condiciones siguientes:

a) La expansión en la prueba de autoclave habrá de ser inferior al siete por mil (0,7‰).

b) El contenido de cal total libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico), determinado según el método de ensayo UNE 7.251 (ASTM C114-61), deberá ser inferior al uno con dos por ciento (1,2%) del peso total.

c) El contenido de aluminio tricálcico (C₃A) no excederá del seis por ciento (6%) del peso del cemento.

d) El contenido de silicato tricálcico (C₃S) no excederá del cincuenta por ciento (50%) del peso del cemento.

e) Es admisible sustituir la condición d) por la siguiente: la suma del contenido en el cemento de aluminato tricálcico (CeA) y de silicato tricálcico (C₃S) no excederá del cincuenta y ocho por ciento (58%) del peso del cemento. Presentará un contenido en ferroaluminato tetracálcico FAC₄ tal que la suma de los contenidos de AC₃ y FAC₄ sea inferior al 18%.

f) El Cálculo de los contenidos de C₃A y C₃S se hará por el concepto de la composición potencial del cemento.

g) Las resistencias del mortero normal de cemento en ensayos realizados de acuerdo con el Pliego de Condiciones para recepción de Conglomerantes Hidráulicos, deberán alcanzar a los veintiocho días (28) y sobre el noventa por ciento (90%) de las probetas, una resistencia no inferior a cuatrocientos kilogramos por centímetros cuadrados (400 Kg./cm²).

h) El cemento habrá de tener características homogéneas durante la ejecución de cada obra, y no deberá presentar desviaciones en su resistencia, a la rotura por compresión a los veintiocho días (28), superiores al diez por ciento (10%) de la resistencia media del noventa por ciento (90%) de las probetas ensayadas, eliminando el cinco por ciento (5%) de los ensayos que hayan dado resistencias más elevadas, y el cinco por ciento (5%) de los ensayos correspondientes a las resistencias más bajas.

El número mínimo de resultados de ensayos para aplicar la anterior prescripción será de treinta (30).

i) La norma anterior relativa a la regularidad de la resistencia a compresión puede sustituirse por la equivalencia siguiente:

El coeficiente de dispersión (desviación media cuadrática relativa) de los resultados de rotura a compresión a veintiocho (28) días, considerados como mínimo treinta (30) resultados, no será superior a seis centésimas (0,06).

j) La temperatura del cemento a su llegada a la obra no será superior a sesenta grados centígrados (60°), ni a cincuenta grados centígrados (50°) en el momento de su empleo.

Recepción y almacenamiento

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista. El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se traspasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70°C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40° C (o de la temperatura ambiente más 5°C, si ésta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse mediante ensayo que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Para la realización y abono de estos ensayos, se

seguirá el mismo criterio del párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando el ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

2.8. Condiciones de los hormigones.

2.8.1. Condiciones generales.

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

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

2.8.2. Materiales.

Los materiales que necesariamente se utilizan son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego de Condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

2.8.3. Tipificación.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica especificada del hormigón a los veintiocho días, tipo de consistencia, tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente (clase de exposición), de acuerdo con el artículo 39.2 de la EHE-08, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

HORMIGÓN TIPO	Rk A COMPRESIÓN N/mm. ²	EMPLEO
HA-30/B/20/IV+Qc	30	Hormigón armado
HM-30/B/20/I+Qc	30	Hormigón en masa

2.8.4. Dosificación.

La dosificación de los materiales debe en todo caso, ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras y se atenderá a las prescripciones que según los artículos 37.3.1 y 37.3.2 dicta la norma EHE de acuerdo a la clase de exposición adoptada. La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metros cúbicos.

Dosificación de los áridos: La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por m³.

Dosificación del agua: La dosificación del agua se hará por metro cúbico.

Dosificación de los aditivos:

Cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones del hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por el Ingeniero Director a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

2.8.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Ingeniero Director.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams, y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8d de la Instrucción Especial para Estructuras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).

Asimismo, si el Ingeniero Director lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para

tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete días y a los veintiocho días.

La fabricación del hormigón en la misma obra, deberá ser autorizada expresamente por el Ingeniero Director.

Los niveles de control se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y a lo que señale el director de la Obra.

2.9. Acero en barras corrugadas.

Definición y características de los elementos

Definición:

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón. Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados. La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial. Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.

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

Medidas nominales:

Díámetro nominal e (mm.)	Área de la sección transversal S (mm. ²)	Masa (Kg./m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395

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

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en $N/mm.^2$ no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_s en $N/mm.^2$ no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_s/ f_y en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Designación	Límite elástico R_e (MPa)	Resist. a la tracción R_m (MPa)	Relación R_e -real/ R_e -nominal	Alarg. de rotura s/base de 5 diámetros	Alarg. total carga máx.	Relación R_m/R_e
IB 400 SD	≥ 400	≥ 480	$\geq 1,20$	$\geq 20\%$	9%	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
IB 500 SD	≥ 500	≤ 575	$\geq 1,25$	$\geq 12\%$	8%	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

Composición química:

Análisis	C	Ceq. (según UNE 36-068)	P	S	N
UNE 36-068	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

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

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

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

Tolerancias:

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

Diámetro nominal e (mm.)	Diferencia máxima (mm.)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00

20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

Condiciones de suministro y almacenaje

Condiciones generales:

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
 - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
 - Resultado del ensayo de las características geométricas.
 - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
 - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%.

Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

2.10. Mallas electrosoldadas.

Definición y características de los elementos

Definición:

Malla de barras corrugadas o alambres corrugados, que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

Características generales:

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

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

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie (mm.):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14.

Cumplirán las especificaciones de la UNE 36-092.

Características de los nudos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Carga de rotura de los nudos: $0,3 \times S_m \times R_e$ (S_m = Área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo) (R_e = Límite elástico garantizado de los nudos).
- Nº máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.

- Nº máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.
- Anchura del panel: 2,15 m.
- Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula.

Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25 mm.

Características mecánicas:

Designación de los alambres	Ensayo doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$ d (diámetro mandril)	Ensayo de tracción			
		Límite elástico f_y [N/mm. ²]	Carga unitaria f_s [N/mm. ²]	Alargamiento de rotura [%] sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° (UNE 36-068): Nula

Tensión media de adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro < 8 mm.: $\geq 6,88$ N/mm.²
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.: $\geq 7,84$ y $- 0,12 D$ N/mm.²
- Tensión de rotura por adherencia (EHE-08):
- Barras de diámetro < 8 mm.: $\geq 11,22$ N/mm.²
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.: $\geq 12,74$ y $- 0,19 D$ N/mm.²
- Tolerancias:
- Sección barra:
 - Para $D \leq 25$ mm.: $\geq 95\%$ sección nominal.

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

Condiciones de suministro y almacenaje condiciones generales

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
 - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
 - Resultado del ensayo de las características geométricas.
 - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
 - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36092:1996 Mallas de acero para armaduras de hormigón armado.

2.11. Condiciones de los puntales.

Definición

Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamiento.

Se han considerado el siguiente tipo:

- Puntal metálico telescópico
- Puntal metálico:
- Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.
- La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.
- Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2.12. Condiciones de los paneles metálicos para encofrado.

Definición

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

Características generales

Dispondrá de mecanismo para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancia:

Planeidad: 3mm./m.

≤ 5 mm./m.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

2.13. Encofrados especiales y cimbras.

Definición

Moldes, cimbras y elementos especiales para la confección de encofrado, de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de elementos:

- Moldes circulares para encofrados de pilar, de madera machihembrada, de lamas metálicas y de cartón.
- Moldes metálicos para encofrados de cajas de interceptores, imbornales, sumideros y arquetas de alumbrado y de registro.
- Cimbras sencillas o dobles de entramados de madera o de tableros de madera.
- Encofrados curvos para paramentos, con plafones metálicos o con tableros de madera machihembrada.
- Aligeradores cilíndricos de madera.
- Encofrado metálico para piezas de lastre de hormigón.
- Mallas metálicas de acero, de 0,4 \varnothing 0,5 mm. de espesor, para encofrados perdidos.

Características generales

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no produzca

alteraciones en su sección ni en su posición.

Tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos con el fin de absorber los esfuerzos propios de su función.

La unión de los componentes será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

La superficie del encofrado será lisa y no tendrá más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Tolerancias:

- Flechas: 5 mm./m
- Dimensiones nominales: 5 %
- Abarquillamiento: 5 mm./m

Moldes y cimbras de madera

La madera provendrá de troncos sanos de fibras rectas. No presentará signos de putrefacción, carcomas, nudos muertos ni astillas.

- Contenido de humedad de la madera: aprox. 12 %
- Diámetro de nudos vivos: $\leq 1,5 \text{ cm.}^2$
- Distancia entre nudos de Diámetro máximo: $\geq 50 \text{ cm.}^2$

Mallas metálicas de acero

Panel mallado de chapa de acero laminado en frío con nervios intermedios de esfuerzo.

Su diseño será de forma que su unión con otros elementos y su proceso de hormigonado no produzcan deformaciones de sus nervios ni altere su posición.

Si debe permanecer en contacto con yeso, éste será neutro, o bien mezclado con cal.

Resistencia: 38 - 43 Kg./mm.²

Límite elástico: 30 - 34 Kg./mm.²

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: de manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: en lugares secos y sin contacto directo con el suelo.

2.14. Condiciones de los elementos modulares para entibaciones y apuntalamientos.

Definición:

Plafón metálico con estructura de rigidización, y elementos de apuntalamiento extensibles.

Características generales:

Su diseño, secciones, colocación de elementos de arriostramiento, etc., serán los adecuados para garantizar que soportar las presiones del terreno en las condiciones más desfavorables, sin deformaciones.

La superficie exterior del plafón será lisa, y no tendrá otros desperfectos que los ocasionados por los usos previstos.

Tendrá un sistema de ensamblaje con los plafones del lado, que garantice la continuidad del sistema una vez montado.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: Horizontalmente sobre tablas de madera, si se apilan se separarán por maderas.

2.15. Tuberías, condiciones generales.

Condiciones generales sobre tubos y piezas

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de calidad ni de la capacidad de desagüe.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los

esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estacas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercuten en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Diámetro nominal: el diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

Presiones: Se denomina presión normalizada o nominal (P_n) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica sin romperse, ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

Se llama presión de rotura (P_r) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción R_t , del material de que está fabricado: $t = 2e/D R_t$, siendo D el diámetro del tubo y "e" el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo (P_t) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, más el golpe de ariete.

Coeficiente de seguridad

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre, como mínimo:

$$P_r \geq 2 P_n$$

$$P_t \geq P_n/2$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$P_r/P_t \geq 4$$

Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

1. Marca de fábrica.
2. Diámetro interior en mm.
3. Presión normalizada en atmósferas.
4. Marca de identificación de orden, edad o serie.

2.16. Tubos de hormigón

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN-1916 y UNE-127916, así como las contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

2.16.1. Tubos de hormigón en masa

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón, y fabricados con cemento resistente a los sulfatos.

La resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27,5 MPa a los 28 días en probeta cilíndrica. Los tubos se clasificarán en función de su resistencia al aplastamiento.

En todas las características y prescripciones a cumplir por los conductos, se estará a lo estipulado en el capítulo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (O.M. 15-9-86), publicado en el B.O.E. de 23-9-86.

2.16.2. Tubos de hormigón armado

Para que un tubo esté clasificado como armado deberá tener simultáneamente:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices y,
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm, como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como máximo.

El hormigón tendrá una resistencia característica superior a 27,5 Mpa. y fabricados con cemento resistente a los sulfatos.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los ensayos previos serán de estanqueidad, aplastamiento y de flexión longitudinal tal como se especifican en el capítulo 5 del Pliego anteriormente referido (B.O.E. 23-9-86).

La tubería instalada se probará toda, es decir en el 100% de su longitud total, de acuerdo con lo señalado en el capítulo 13 del referido Pliego.

Los tubos se clasificarán en tres series B, C y D, caracterizados por el valor mínimo de la carga de aplastamiento, expresada en Kp/m².

2.17. Condiciones de las mezclas bituminosas en caliente.

Definición

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y polvo mineral, previamente calentados que se pone en obra a temperatura superior a la ambiente.

Se han considerado todas las mezclas contempladas en el artículo 542 del PG 3/75.

Características generales

Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Árido grueso:

Quedará retenido por el tamiz 2,5 mm. UNE 7-050.

Procederá de la trituración de piedra de cantera o de grava natural

Coeficiente de limpieza (NLT -172): < 0,5

Adhesividad para mezcla abierta o porosa:

Inmersión en agua (NLT-166): > 95% de árido totalmente envuelto

Características del árido para mezcla densa, semidensa o gruesa:

Pérdida de resistencia por inmersión-comprensión (NLT -162): <= 25 %

Árido fino:

Pasar por el tamiz 2,5 mm. y quedar retenido por el tamiz 0,08 mm. UNE 7-050.

El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.

El material que se triture para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.

La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:

- Índice de adhesividad (NLT-355): > 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-comprensión (NLT-162): <= 25%

El árido fino para mezclas porosas se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm. UNE 7-050.

Polvo mineral o filer:

Pasará por el tamiz 0,08 mm. UNE 7-050.

Puede proceder de los áridos, separándolo por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado.

Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones se <= 2% de la masa de la mezcla.

La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites:

(NLT-151):	
Tamiz (UNE 7-050)	Tamizado acumulado (% en peso)
630 micras	100
160 micras	80-100
80 micras	50-100

Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D): $0,8 \leq D \leq 1,1 \text{ g/cm}^3$

Coeficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180): $< 0,6$.

Ligante hidrocarbonado:

Ser sólido o viscoso y estar preparado a partir de hidrocarburos naturales, por destilación, oxigenación o "cracking", con baja proporción de productos volátiles.

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua.

Tendrá una temperatura homogénea, ser consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.

En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Índice de penetración (NLT 125/84): ≥ -1

Solubilidad (NLT 130/84): $\geq 99.5 \%$

Características físicas del betún original:

CARACTERISTICAS	Unidad	Norma de ensayo NLT	TIPOS			
			B 60/70		B 80/100	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0,1 mm	124/84	60	70	80	100
Punto de reblandecimiento (A y B)	°C	125/84	48	57	45	53
Punto de fragilidad Fraass	°C	182/84		-8		-10
Ductilidad (5 cm./min)		126/84				
a 25°C	cm.		90		100	
Punto de inflamación v/a	°C	127/84	235		235	
Densidad relativa, 25°C/25°C		122/84	1,00		1,00	

Características físicas del residuo de película fina:

	Unidad	Norma NLT	B 60/70	B 80/100
Variación de masa	%	185/84	<=0,8	<=1,0
Penetración (25°C, 100 g, 5s)	% p.o.	124/84	>=45%	
Variación Punto Reblandecimiento A&B	°C	125/84	<=9	<=10
Ductilidad (5 cm./min) a 25°C	cm. ²	126/84	50	75

Mezcla bituminosa:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

Tamizado acumulado (% en masa)										
Huso	(Tamices UNE 7-050)									
40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,16	0,08
D12		100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
D20	100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
S12		100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18 ³	6-13	4-8
S20	100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
G20	100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4
A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20			2-4
A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20			2-4
P10				100	80-90	40-50	10-18	6-12		3-6
P12			100	5-100	60-80	32-46	10-18	6-12		3-6
PA10			100	70-90	15-30	10-22	6-13			3-6
PA12			100	0-100	50-80	18-30	10-22	6-13		3-6

La mezcla se fabricará por medio de central continua o discontinua, que cumplirá las prescripciones del artículo 542.4.1. del PG 3/75.

Tolerancias:

- Granulometría (incluido el polvo mineral):
- Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):
 - Mezclas no porosas: 3% de la masa total de áridos.
 - Mezclas porosas: 2% de la masa total de áridos.

- Tamiz 0,08(UNE 7-050): 1% de la masa total de áridos.
- Ligante hidrogenocarbonato: 0,3% de la masa total de áridos.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla se aplicará inmediatamente.

Normativa de obligado cumplimiento

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: : O.M. del 31.7.86 (BOE Nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5), O.M. del 18.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10), O.M. del 27.12.99 (BOE, 22.1.00) y O.M. del (BOE 28.1.00), O.FOM 1382 DEL 16-5-02 (BOE 11-6-02).

Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

2.18. Otros materiales.

Si hubiese necesidad de utilizar otros materiales no definidos específicamente en el presente PPTP. Estos serán de la mejor calidad según la aplicación que hayan de recibir en cada caso, debiendo presentar el Contratista para recabar la aportación de la D.F. cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Cuando la información aportada por el Contratista no se considere suficiente, podrán exigirse los ensayos que se consideren oportunos de los materiales a utilizar.

2.19. Examen y prueba de los materiales.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y formas que prescriba el ingeniero, salvo lo que se dispone en contrato para casos determinados en el presente pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos se llevarán a cabo por el Director o en quien el delegue. En el caso de que al realizarlos no se hallase el contratista con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio de la Comunidad Autónoma de Murcia, siendo obligatorio por ambas partes los resultados que de él se obtengan y las conclusiones que formule.

Todos los gastos de prueba y de ensayos serán de cuenta del contratista y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto.

2.20. Materiales defectuosos.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita, o no obtuvieran la reparación exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales el Director indicara que no son aptos al uso objeto, se dará orden al contratista para que a su costa se reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto que se destine.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables, a juicio de la Administración, se aplicaran pero con rebaja de precios que la misma determine sin opción por parte del contratista a sustituirlo por otros.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS.

3.1. Desbroce del terreno.

Definición

Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, árboles, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

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

- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga y transporte de las tierras sobre camión a vertedero autorizado.

Ningún árbol ni matorral situado fuera de las obras mencionadas será cortado sin autorización escrita expresa, debiendo ser, además, cuidadosamente protegidos durante la ejecución de las obras.

3.2. Derribos de cimientos y contenciones.

Definición

Derribo de elementos de cimentación de estructuras y de elementos de contención de tierras con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor.

Se han considerado los siguientes materiales y medios de demolición:

- Mampostería con medios manuales.
- Mampostería con martillo picador.
- Mampostería con martillo rompedor sobre retroexcavadora.
- Hormigón en masa con martillo picador.
- Hormigón en masa con martillo rompedor sobre retroexcavadora.
- Hormigón armado a mano y con martillo picador.
- Hormigón armado a mano y con martillo rompedor sobre retroexcavadora.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga y transporte de los escombros sobre el camión a vertedero autorizado.

Condiciones generales

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales

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

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (alcantarillado, agua, gas, electricidad, etc.).

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

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

La operación de carga se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se trocearán lo suficiente para facilitar la carga con medios manuales.

3.3. Demoliciones de elementos de vialidad y pavimentos.

Definición

Demolición de elementos de vialidad, con medios mecánicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo u hormigón.
- Rígola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón.
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga y transporte de los escombros a vertedero autorizado.

Condiciones generales

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

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

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existente, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

3.4. Excavaciones de zanjas, pozos y cimientos.

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.

Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG3.

Se considerarán los siguientes tipos de excavación:

Excavación en roca: Comprenderá, a efectos del PG3 y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos o medios mecánicos especiales, como por ejemplo, martillos neumáticos pesados. Este carácter estará definido por procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de martillos neumáticos normales.

Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará

durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

Condiciones generales

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 del PG3.

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.

Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras. Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Ordenes de 20 de marzo de 1986 (BOE 11 de abril de 1986) y de 16 de abril de 1990 (BOE 30 de abril de 1990) ITC MIE SM Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

3.5. Apuntalamientos y entibaciones.

Definición

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación del elemento.
- Colocación del apuntalamiento y entibación.

Condiciones generales

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

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, 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. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la D.T. o, en su defecto, las que determine la D.F con las propuestas de la contrata.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.

Condiciones del proceso de ejecución

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.

Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

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

3.6. Relleno y compactación de zanjas y pozos.

Definición

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cama de asiento y relleno de tubería hasta 20 cm por encima de la generatriz superior con gravín o grava 20-40mm.
- Relleno y compactación con zahorra artificial.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

Condiciones generales

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será uniforme.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtrase fijadas por la D.F., en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en el PPTP de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones del pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NLT-108), exceptuando las capas de base donde se deberá alcanzar un grado de compactación del 98% del Próctor Modificado.

Normativa de obligado cumplimiento

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de

Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

3.7. Terraplenado y compactación de tierras y áridos.

Definición

Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas y con una compactación del 95% PM para terreno seleccionado y del 98 % del P.M. para zahorra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras.
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras.
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento.
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del tendido.
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.
- Compactación de las tierras.

Condiciones generales

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

El espesor de cada tongada será uniforme.

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud: 2°
- Espesor de cada tongada: 50 mm.
- Niveles:
 - Zonas de viales: 30 mm.
 - Resto de zonas: 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación.

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

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

Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno.

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

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las

condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones. Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme.

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

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente mas seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración. Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T; Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de

1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras.Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

3.8. Pozos de registro prefabricados

Previa autorización de la Inspección de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente del Modelario.

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN-1917 y UNE-127917.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm.), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero B-500-S de cinco milímetros (5 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm.) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero B-500-S de ocho milímetros (8 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de

veinte centímetros (20 cm.) de altura y sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm.) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm.) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm.). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm.) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm.).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm.), según lo especificado en el plano correspondiente.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

El Contratista, previa autorización de la Inspección de obra, podrá colocar módulos base que comprendan tanto la solera como un alzado circular de altura suficiente para permitir el entronque de las conducciones incidentes.

Este módulo deberá colocarse con los orificios necesarios para el entronque directo de los tubos incidentes (intercalando una junta elástica), o bien con unos "tubos cortos" incorporados.

Todos los módulos prefabricados deberán incluir en su marcado los conceptos que se definen en la Norma UNE-127917.

3.9. Hincado de tuberías de hormigón de diámetro igual o mayor a 0,80 cm.

Artículo Ñ.1.- POZO DE TRABAJO.

El muro de ataque deberá de disponer de pasamuros para permitir el paso de los tubos, siendo la cota inferior de dicho pasamuros la misma de la generatriz inferior y exterior de los tubos en su punto de arranque, siempre y cuando no sea precisa la instalación de junta tórica. En la generatriz superior y exterior de los citados tubos, habrá una holgura entre éstos y el pasamuros no inferior a 30 mm. ni superior a 60 mm., siendo la resultante entre tubo y pasamuros dos círculos excéntricos.

La solera deberá de ser nivelada según la pendiente definida en la rasante de la hincada, dicha solera tendrá en su parte posterior, correspondiente al muro de reacción, y en los ángulos que forma éste con los muros laterales, dos arquetas de 0,50 m. de profundidad, capaces de alojar bombas de achique.

El hormigonado de los muros que componen el pozo de trabajo, se ejecutará entre el terreno natural que resulte de la excavación necesaria y el encofrado correspondiente a cara vista, en ningún caso el muro de reacción se encofrará a dos caras.

Una vez finalizados los hincados, los pozos de trabajo se demolerán, excepto la solera y se rellenará el espacio con material procedente de préstamos, salvo mejor criterio de la Inspección Facultativa.

Artículo Ñ.2.- TUBOS.

Cuando el tubo de hincada forme parte de la red de saneamiento, se fabricará siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

Los tubos serán de hormigón armado, fabricados con hormigón que será como mínimo tipo H-450 de cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 kg/cm²) de resistencia característica a compresión. El tamaño del árido será de veinte milímetros (20 mm.).

Los tubos de hincada cumplirán la Norma UNE-127010-EX.

Los tubos serán de Clase 180, correspondiente a doce mil kilogramos por metro cuadrado (12.000 kg/m²) de carga de fisuración y dieciocho mil kilogramos por metro cuadrado (18.000 kg/m²) de carga de rotura.

Cada uno de los tubos irá previsto de tres (3) tubos pasantes para inyección, situados en el centro del mismo y separados entre sí la longitud correspondiente a un arco de ciento veinte grados (120°). El diámetro de dichos tubos pasantes no será superior a 1 1/2" ni inferior a 1".

Con el fin de que entre los tubos de hormigón exista una transmisión de las fuerzas longitudinales generadas durante el proceso de la hincada lo más segura posible, se colocarán entre los tubos una pieza de cierta elasticidad o sufridera, capaz de soportar el estado frontal del tubo con un espesor mínimo de 15 mm., teniendo en cuenta que deberá quedar libre al menos 15 mm. para el sellado de juntas, o si esto no fuera posible se procederá antes del sellado al rozado de la sufridera en una profundidad mínima de 20 mm.

Artículo Ñ.3.- EJECUCIÓN.

La ejecución de la hincada se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistema de empuje hidráulico que transmita las reacciones al muro de empuje.

La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente, si el terreno así lo exigiese. Dicho escudo deberá de ir dotado de gatos hidráulicos direccionales, que permitan ajustar la alineación en planta y perfil.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza, de forma que ésta no podrá progresar en ningún momento por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico, ajustándose en cada caso a las necesidades impuestas por el propio terreno.

En ningún caso se permitirá la sobre-excavación perimetral mayor que la sección del escudo de corte, en su punto de contacto con el frente de ataque.

Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias resulten necesarias, siempre y cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

Las fuerzas de empuje se aplican a la tubería mediante un anillo (Aro de Empuje) que sea lo suficiente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.

En todos los casos deberá procederse a la inyección mediante mortero de cemento a través de los tres tubos pasantes existentes en cada tubo. Tanto la dosificación como la presión de inyección deberá ser autorizada por la Inspección Facultativa.

También en todos los casos los tubos se colocarán con junta de goma y, cuando se trate de conducción de alcantarillado o esté bajo nivel freático, se sellarán interiormente con mortero de cemento especial de reparación (tipo PCC o similar) previa imprimación de latex, o con poliuretano dos componentes.

Asimismo, deberá procederse al sellado de todos los orificios existentes en los tubos.

Si en el punto de salida de la hinca se detectara alteración del terreno circundante, el Contratista deberá proceder, de inmediato, a la estabilización de la zona afectada, poniendo en conocimiento de la Inspección Facultativa la solución adoptada, reservándose ésta la determinación de actuaciones posteriores si así lo estimara.

Artículo Ñ.4.- CONTROL DE LOS TRABAJOS.

A efectos de tener referencia real sobre la alineación vertical y horizontal de la tubería a hincar, deberá instalarse, al comenzar los trabajos, aparato de medida

(láser o similar) que permita, en todo momento, tener referencia visual de la situación

de avance.

El Contratista establecerá un protocolo de control, que estará disponible para cuantas veces sea requerido por la Inspección Facultativa.

Dicho protocolo deberá ejecutarse como mínimo cada 50 cm. de avance, reflejando en el mismo:

- Distancia a origen.
- Desviación vertical.
- Desviación horizontal.
- Situación de los gatos de orientación.
- Toneladas de empuje.

Se confeccionará la tabla de esfuerzos previstos, en la que estará reflejados cada diez (10) metros la presión a obtener en manómetro del empuje y su conversión a toneladas.

El Contratista tendrá a disposición de la Inspección Facultativa el control de las fuerzas de empuje diario en el que estarán reflejadas las presiones según manómetro de equipo de empuje y su conversión a toneladas.

En el caso de instalar estaciones intermedias, deberá procederse de la misma forma con el control de esfuerzos en cada estación.

Artículo Ñ.5.- TOLERANCIAS ADMISIBLES.

Los valores límites deben tener en cuenta la funcionalidad de la conducción. Se establecen los siguientes intervalos de tolerancia:

Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano vertical:

- + 30 mm. para $D_n \leq 1.500$ mm.
- + 50 mm. para $D_n \geq 1.600$ mm.

Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano horizontal:

+ 100 mm. para $D_n \leq 1.500$ mm.

+ 200 mm. para $D_n \geq 1.600$ mm.

La rasante del tubo no podrá ser inferior a la del Proyecto en una longitud superior a veinte (20) metros. No se admitirán tramos en contrapendiente.

Artículo Ñ.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La hinca se medirá por metro lineal realmente ejecutada.

En el precio de la hinca se incluye expresamente:

-Transporte a obra, instalación y posterior retirada de todos los equipos de hinca necesarios y elementos auxiliares.

-Transporte entre pozos, instalación y desmontaje de equipo completo de hinca de tuberías.

-Aportación, montaje de junta de estanqueidad reutilizable en muro de ataque, para tubería de hinca de hormigón armado.

- Perforación mecánica en cualquier clase de terreno y demoliciones necesarias, incluso excavación, extracción, inyección de bentonita si fuera necesaria, transporte a vertedero y canon de vertido, descenso, colocación y empuje de la tubería, guiado con láser, agotamientos y todas las operaciones necesarias.

- Estaciones intermedias de empuje formada por virola exterior, aros fijos y móviles, gatos de empuje, telemando oleohidráulico, incluso desmontaje y retirada posterior de gatos, para tubería de hinca de hormigón armado.

- Junta activa de estanqueidad para estaciones intermedias, reutilizable, montaje, utilización y desmontaje.

- Sufrideras.

-Inyección posterior de mortero de cemento.

-Sellado interior de las juntas entre tubos.

Elementos auxiliares para pozos de registro.

Definición

Suministro y colocación de elementos complementarios de pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Marco y tapa de fundición.
- Pate de acero galvanizado.
- Junta de estanqueidad con anillos elastoméricos.
- Pasamuros.

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

En el marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
- Colocación del marco con mortero.
- Colocación de la tapa.

En el pate:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
- Colocación de los pates con mortero de resina que garantice la estanqueidad.

Marco y tapa:

La base del marco estar sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero. El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.

La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

Pate:

El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.

Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos.

Longitud de empotramiento: ≥ 10 cm.

Distancia vertical entre pates consecutivos: ≤ 35 cm.

Distancia vertical entre la superficie y el primer pate: 25 cm.

Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: 10 mm.
- Horizontalidad: 1 mm.
- Paralelismo con la pared: 5 mm.

3.10. Instalación de tuberías.

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Transporte y manipulación de tubos.
- Zanjas para alojamiento de las tuberías.
- Acondicionamiento de la zanja.
- Montaje de los tubos.
- Rellenos de la zanja.

Transporte y manipulación

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la D.F. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables

requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Zanjas para alojamiento de las tuberías

Profundidad de las zanjas

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación

si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adaptarse precauciones especiales.

3.11. Arquetas cuadradas para canalizaciones.

Definición

Arqueta de hormigón HA-30/B/20/IV+Qb.

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

- Preparación del lecho con arena compactada.
- Colocación de la solera.
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

Condiciones generales

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la D.T.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): $\geq 0,9 F_{ck}$
(F_{ck} = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: 20 mm.
- Aplomado de las paredes: 5 mm.
- Dimensiones interiores: 1% dimensión nominal.
- Espesor de la pared: 1% espesor nominal.

Condiciones del proceso de ejecución

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.

3.12. Bordillos rectos con piezas de hormigón.

Definición

Formación de bordillo de piedra o de piezas de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Sobre base de hormigón.

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

- Colocación sobre base de hormigón:
 - Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
 - Colocación del hormigón de la base.
 - Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero.

Condiciones generales

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y tendrá una altura vista de 15 cm.
Las juntas entre las piezas serán ≤ 1 cm. y quedarán rejuntadas con mortero.

Pendiente transversal: $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: 10 mm. (no acumulativos).
- Nivel: 10 mm.
- Planeidad: 4 mm./2 m (no acumulativos).

Colocación sobre base de hormigón:

Quedará asentado 5 cm. sobre un lecho de hormigón.

Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 98\%$ del ensayo PM y la rasante prevista.

Colocación sobre base de hormigón:

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la D.F.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE Nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del

3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5), O.M. del 18.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10), O.M. del 27.12.99 (BOE, 22.1.00) y O.M. del (BOE 28.1.00) y O.FOM 1382 de 16 de mayo (BOE 11/6/02).

UNE 41-027-53 Bordillos rectos de granito para aceras.

3.13. Pavimentos de mezcla bituminosa en caliente.

Definición

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento.
 - Colocación de la mezcla bituminosa.
 - Compactación de la mezcla bituminosa.
 - Ejecución de juntas de construcción.
 - Protección del pavimento acabado.

Condiciones generales

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la D.T.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto en el PG3 expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: 10 mm.
- Nivel de las otras capas: 15 mm.
- Planeidad de la capa de rodadura: 5 mm./3 m

- Planeidad de las otras capas: 8 mm./3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura: $\leq 5 \text{ dm}^2/\text{hm}$
 - Regularidad superficial de las otras capas: $\leq 10 \text{ dm}^2/\text{hm}$
 - Espesor de cada capa: $\geq 80\%$ del espesor teórico.
 - Espesor del conjunto: $\geq 90\%$ del espesor teórico.

Condiciones del proceso de ejecución

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

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esta, aun caliente y en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm. de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm. una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Normativa de obligado cumplimiento

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del

MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE Nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5), O.M. del 18.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10), O.M. del 27.12.99 (BOE, 22.1.00) y O.M. del (BOE 28.1.00) y O.FOM 1382 de 16 de mayo (BOE 11/6/02).

* Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

* 6.1 y 2-IC Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes.

3.14. Hormigonado.

Definición

Hormigonado de elementos estructurales, con hormigón de central y vertido desde camión, con bomba o con cubilote.

Se utilizarán hormigones con las siguientes características:

- **Elementos de Hormigón en Masa: HM-30/B/20/I+Qb**
- **Elementos de Hormigón Armado: HA-30/B/20/IV+Qb**

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar: Zanjas, pozos, arquetas y muros.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón mediante vibrado.
- Curado del hormigón.

Condiciones generales

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa. Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la D.T.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la D.F.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades. Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

Espesor máximo de la tongada:

Consistencia	Espesor (cm.)
Seca	≤ 15
Plástica	≤ 25
Blanda	≤ 30

Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia	Asiento(cm.)
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15

Tolerancias de ejecución:

- Recubrimiento de las armaduras: Nula.
- Posición de las armaduras: 10 mm.
- Planeidad de los paramentos vistos: 6 mm./2 m
- Planeidad de los paramentos ocultos: 25 mm./2 m
- Consistencia:
 - Plástica: 1 cm.
 - Blanda: 1 cm.
 - Fluida: 2 cm.

Condiciones del proceso de ejecución

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a

los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será. $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C . El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C . Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la D.F. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se hormigonará sin la conformidad de la D.F., una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la D.F. aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la D.F. lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la D.F.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

El vibrado se hará mas intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación. Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales.
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08 Instrucción de Hormigón estructural.

* Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente

Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras.Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

3.15. Encofrado.

Definición

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

Se han considerado los encofrados para los siguientes elementos:

- Zanjas, pozos, arquetas y muros.

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

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante.
- Tapado de las juntas entre piezas.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado.
- Disposición de aperturas provisionales en el encofrado, cuando haga falta.
- Humectación del encofrado, si es de madera.
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, una

vez la pieza estructural esaría, en disposición de soportar los esfuerzos.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

Condiciones generales

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

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

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

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

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

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

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

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la

D.F.

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

Elementos verticales:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverá en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

Elementos horizontales:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.16. Acero en barras corrugadas.

Definición y características de los elementos

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

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

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

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

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

Medidas nominales:

Diámetro nominal (mm)	Área de la sección Transversal (mm ²)	Masa (Kg./m.)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase acero	Lím. Elástico fy (N/mm ²)	Carga unitaria de rotura fs (N/mm ²)	Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	Relación fs/fy
B 400 S	Soldable	>=400	>=440	>=14%	>=1,05
B 500 S	Soldable	>=500	>=550	>=12%	>=1,05

Designación	Límite elástico Re (MPa)	Resist. a la tracción Rm (MPa)	Relación Re-real/ Re-nominal	Alarg. de rotura s/base de 5 diámetros	Alarg. total carga máx.	Relación Rm/Re
IB 400 SD	≥ 400	≥ 480	$\geq 1,20$	$\geq 20\%$	9%	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
IB 500 SD	≥ 500	≤ 575	$\geq 1,25$	$\geq 12\%$	8%	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq. (según UNE 36-068) % máx.	P % máx.	S % máx.	N % máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

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

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

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

Tolerancias:

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

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

Condiciones de suministro y almacenaje

Condiciones generales:

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
 - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
 - Resultado del ensayo de las características

geométricas.

- Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
- Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%.

Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

3.17. Mallas electrosoldadas.

Definición y características de los elementos

Malla de barras corrugadas o alambres corrugados, que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

Características generales

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

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

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie(mm.):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14.

Cumplirán las especificaciones de la UNE 36-092.

Características de los nudos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Carga de rotura de los nudos: $0,3 \times S_m \times R_e$ (S_m = Área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo) (R_e = Límite elástico garantizado de los nudos).
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.

Anchura del panel: 2,15 m.

Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula.

Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25 mm.

Características mecánicas:

Designación de los alambres	Ensayo doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$ d (diámetro mandril)	Ensayo de tracción			
		Límite elástico f_y [N/mm.2]	Carga unitaria f_s [N/mm.2]	Alargamiento de rotura [%] sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180°

y de doblado-desdoblado a 90° (UNE 36-068): Nula

Tensión media de adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro < 8 mm.: $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.: $\geq 7,84$ y $- 0,12 \text{ N/mm}^2$

Tensión de rotura por adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro < 8 mm.: $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.: $\geq 12,74$ y $- 0,19 \text{ D N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:
 - Para $D \leq 25 \text{ mm.}$: $\geq 95\%$ sección nominal.

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

Condiciones de suministro y almacenaje

Condiciones generales:

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):

- Resultado del ensayo de las características mecánicas.
- Resultado del ensayo de las características geométricas.
- Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
- Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36092:1996 Mallas de acero para armaduras de hormigón armado.

3.18. Obras no especificadas en el presente Pliego.

Para la Ejecución, en general, de cualquier obra no especificada en concreto en el presente Pliego, El Director podrá exigir las prescripciones correspondientes que se contengan en cualquier instrucción, pliego o normativa general que resulte aplicable a la obra a ejecutar, bien sea de ámbito nacional o subsidiariamente, internacional; pudiendo Así mismo solicitar al efecto las garantías necesarias para un correcto funcionamiento de las referidas obras.

3.19. Señalización durante las obras.

Durante todo el periodo de Ejecución de las obras se tendrá especial cuidado en la señalización, tanto diurna como nocturna, de las mismas a tenor de

lo dispuesto en el Artículo 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y el Artículo 104.9 del P.G.-3. Las operaciones necesarias para alcanzar dicho objetivo adecuadamente se llevarán a cabo cumpliendo las indicaciones de la Instrucción 8.3-IC aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.

3.20. Seguridad y salud.

Comprende este concepto la adopción de todas las medidas necesarias de acuerdo con lo prescrito en el “REAL DECRETO SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION (RD 1627/97) y sus modificaciones debidas al RD 337/2010 de 19 de marzo.

Así mismo comprende la señalización y balizamiento de la obra de acuerdo a lo previsto en la norma 8.3-IC, en cuanto a materia de seguridad vial.

Se considera válido lo establecido en el Proyecto de Seguridad y Salud redactado y que se acompaña en el anejo correspondiente.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

4.1. Condiciones generales.

4.1.1. Precios unitarios.

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que en el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra se puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuren en el presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida

simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que a juicio de la Dirección de la obra sean necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidas en los precios de abono.

4.1.2. Materiales sustituidos.

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia del material, cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

4.1.3. Unidades de obra no previstas.

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del contratista. Si el contratista ejecutase unidades de obra aceptable pero no prevista sin haber obtenido la autorización de la D.F. ni el acuerdo del precio contradictorio. Se verá obligado a aceptar el precio contradictorio que a posteriori dictamine la Dirección de Obra.

No se encuentran en este caso las obras necesarias de acceso y trabajo a los tajos, ni las operaciones necesarias previas o posteriores a la ejecución de

cada unidad de obra que serán a cargo del contratista sin que por ello tenga derecho a abono alguno, por estar comprendidas ya en los precios de las unidades de obra afectadas.

4.1.4. Obra aceptable e incompleta.

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de Obra determinará el precio de abono después de oír a la contrata; ésta podrá optar, si la D.F. lo considera pertinente, rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo, o demoler y ejecutar la obra de acuerdo a lo descrito en proyecto. Se aplicarán los precios y descomposiciones que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

4.1.5. Partidas alzadas.

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuren como partidas alzadas se abonarán previa justificación por parte del contratista, a los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1, o en su defecto, a los precios contradictorios aprobados, si se trata de nuevas unidades.

En cualquier caso, su importe total no excederá al valor que figura como partida alzada.

4.1.6. Medición y abono.

La medición y abono se hará por Unidades de Obra. La medición se hará según lo ejecutado en la realidad, siempre que no sea mayor que lo contemplado en los planos, excepto en el caso de que la D.F. así lo hubiera previamente establecido. Si la D.F. lo considera oportuno modificará la obra a ejecutar, teniendo

esto prioridad sobre lo contemplado en proyecto.

4.2. Medición y abono de las unidades de obra.

4.2.1. Excavaciones.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente excavados, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse los trabajos y los perfiles finales.

Comprende la maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, la limpieza y desbroce de todo tipo de vegetación, y el transporte de los productos sobrantes a terraplén vertedero.

4.2.2. Encofrados y hormigones.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre los Planos.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia al hormigón.

El cemento, los áridos, el agua y las adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario. Igualmente se incluye su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

4.2.3. Tuberías.

La tubería se abonará por los metros, del diámetro, tipo y clase resistente correspondientes, realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

El precio comprende la adquisición de la tubería, la parte proporcional de unión, el transporte, la manipulación y el empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su instalación en zanja, ejecución de juntas y gastos de pruebas.

4.3. Tratamiento de no conformidades.

4.3.1. Hormigones.

- a. Si la resistencia a 28 días es de hasta un 5% inferior respecto a la pedida en el Proyecto es más de la mitad de las probetas, se abonará el 90% del precio. Si además hay grietas de hasta 0,2 mm., se reducirá el precio en otro 5%.
- b. Si hay grietas de hasta 0,4 mm., se reforzarán y arreglarán. No se admite menor resistencia del hormigón que la del apartado anterior. Se volverá a hacer la primera comprobación.
- c. Si las grietas son superiores a 0,4 mm., o el hormigón disminuye su resistencia en más de un 5% en la mitad de las probetas, se derribará y se hará de nuevo la estructura.

4.3.2. Relleno de zanjas.

- a. Para espesores menores de 3 cm. por tongada solo se abonará el 90% del precio.
- b. Si además se toman medidas en 15 puntos cada 50 m de zanja, y la densidad máxima del Próctor Modificado es inferior al 90%, se exigirá una compactación y una recarga. Además se volverá a comprobar el pasa anterior.
- c. Si el Próctor Modificado es inferior al 75 % en algún punto, se hará de nuevo el relleno de esa parte de la zanja.

5. DISPOSICIONES GENERALES.

5.1. Personal de contratista.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será el Jefe de Obra.

Será formalmente propuesto al Ingeniero Director de la Obra, 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.

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

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero 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 Ingeniero Director 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 deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, 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 obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director 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 sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

5.2. Libro de Órdenes.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director 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 Ingeniero Director.

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

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su colocación dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que estos se recogen.
- Cualquier otra circunstancia que pudiera influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de

modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

5.3. Programas de trabajo.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, los medios a disposición de la obra y los rendimientos previstos mediante un diagrama de Gant, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

La programación de los trabajos será actualizada por el contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

5.4. Plazos de ejecución y garantía.

El plazo de ejecución de las obras tendrá una duración máxima de **CUATRO (4) meses**.

El plazo de garantía tendrá una duración de un año, contando a partir del día siguiente de la recepción de las obras.

Durante el plazo de garantía el contratista cuidará de la conservación de las obras, con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las obras para dicha conservación.

5.5. Recepción.

A la terminación de las obras el Director Encargado efectuará inspección directa de las obras ejecutadas y considerará las condiciones del contrato, los datos

o informes establecidos durante la ejecución de los trabajos, las pruebas y ensayos efectuados, etc., para proceder a la recepción de las mismas. Si se encuentran las obras en buen estado, se darán por recibidas y con derecho a entregarlas a uso público. Desde la fecha de la recepción, de la que se levantará acta, empezará a contar el plazo de garantía.

5.6. Ensayos.

Independientemente de la inspección de calidad que realice la dirección de obra, el contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en las Normativas aplicables y en el presente P.P.T.P.

5.7. Contradicciones y omisiones del proyecto.

Las descripciones que figuren en un documento y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del proyecto, no exime a la contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

5.8. Permisos y licencias.

La contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

En particular serán de cuenta del contratista los permisos y cánones derivados de las excavaciones de los préstamos y los vertederos autorizados.

5.9. Gastos a cargo del contratista.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos de:

Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.

Todas las obras y movimientos de tierra necesarios para el acceso de la maquinaria, personal y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra contempladas en proyecto y la reposición a sus condiciones originales una vez ejecutada la obra.

Las Tasas, permisos y proyectos adicionales que sean necesarios para la definitiva ejecución de las obras.

Protección y seguros de la obra en ejecución.

Liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

En los casos en que exista una disminución del rendimiento de ejecución de alguna de las unidades de obra debido a la aparición de infraestructuras de cualquier tipo u otros imprevistos, se entiende que los gastos debidos a esta disminución del rendimiento están incluidos en los costes indirectos de las unidades y en los precios de las propias reposiciones de servicios. Por tanto el contratista en ningún caso tendrá derecho a abono alguno por lo que se entiende como pérdida

de rendimiento en alguna unidad de obra debido a aparición de servicios afectados o imprevistos.

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.

6. ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Para el Productor de Residuos (artº. 4 del RD 105/2008)

Incluirá en el Proyecto de Ejecución un estudio de gestión de residuos que contendrá como mínimo:

- Estimación de los residuos
- Medidas de prevención
- Operaciones de reutilización y separación
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- Pliego de condiciones
- Valoración del coste previsto en la generación de los residuos

Dispondrá de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente (en obra o en instalación para posterior tratamiento por gestor autorizado).

Para el Poseedor de Residuos en la obra (artº. 5 del RD 105/2008)

Presentará ante el Promotor un Plan de Gestión que será aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad.

Mantendrá los residuos en buenas condiciones y evitará la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Deberá sufragar los costes de gestión y entregar al productor (promotor) los certificados y demás documentación administrativa.

Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Conservará los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de la obra.

Comprobará que los contenedores estén etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores sepan donde tienen que depositar los distintos residuos.

Para el Personal en la obra

Cumplirán con las órdenes y normas que el responsable de gestión de los residuos disponga.

Etiquetarán convenientemente los contenedores. Las etiquetas llevarán información clara y comprensible, serán de gran formato y resistentes al agua.

Separarán correctamente los residuos a medida que son generados.

No colocarán residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar accidentes.

No sobrecargarán los contenedores destinados al transporte, evitando así posible caídas de residuos y su posterior abandono.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

<p>x</p>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<p>x</p>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
<p>x</p>	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la</p>

	<p>lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
x	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
x	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>

Murcia, Mayo de 2014

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Proyecto

Fdo.: Bernardo Martínez Juan