

**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES.**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

### **INDICE.**

#### **CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

Artículo 1.	OBRA A QUE SE REFIERE EL PRESENTE PROYECTO
Artículo 2.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.
Artículo 3.	CONDICIONES ESPECIALES
Artículo 4.	OBRAS QUE SE CONTRATAN.
Artículo 5.	PLAZO DE LA OBRA.

#### **CAPÍTULO II. NORMATIVA DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO**

Artículo 6.	DISPOSICIONES, NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACION.
-------------	--

#### **CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS**

Artículo 7.	MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.
Artículo 8.	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.
Artículo 9.	CONGLOMERANTES HIDRAULICOS.
Artículo 10.	HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS.
Artículo 11.	MORTEROS Y LECHADAS.
Artículo 12.	ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.
Artículo 13.	ARENA.
Artículo 14.	ARIDOS.
Artículo 15.	AGUA.
Artículo 16.	ESTRUCTURAS DE ACEROS
Artículo 17.	ACEROS AL CARBONO. ACEROS NO ALEADOS LAMINADOS EN CALIENTE
Artículo 18.	ACERO EN PERFILES LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS.
Artículo 19.	ACEROS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.
Artículo 20.	MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS.
Artículo 21.	MOLDES Y ENCOFRADOS.
Artículo 22.	ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS.
Artículo 23.	PINTURAS ANTICORROSION DE MATERIALES FERREOS.
Artículo 24.	ACCESORIOS METALICOS.
Artículo 25.	FUNDICION.
Artículo 26.	MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.
Artículo 27.	MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.

#### **CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA**

Artículo 28.	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.
Artículo 29.	DEMOLICIONES.
Artículo 30.	MORTEROS DE CEMENTO.
Artículo 31.	HORMIGONES HIDRAULICOS.

Artículo 32.	OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.
Artículo 33.	JUNTAS DE DILATACION Y CONTRACCION.
Artículo 34.	ENCOFRADOS Y MOLDES.
Artículo 35.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.
Artículo 36.	PIEZAS DE HORMIGON PARA ARQUETAS, POZOS Y RECINTOS
Artículo 37.	TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.
Artículo 38.	ESTRUCTURAS DE ACERO.
Artículo 39.	PROTECCION DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS.
Artículo 40.	TUBOS DE ACERO CORRUGADO Y GALVANIZADO.
Artículo 41.	PARTIDAS ALZADAS.
Artículo 42.	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.
Artículo 43.	PRUEBAS PARA LA RECEPCION.

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

que regirá la construcción de la obra del Proyecto:

### **MELLORA EN PISTA DEPORTIVA EN SAN MIGUEL DE OIA.**

#### **CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

##### **Artículo 1. OBRA A QUE SE REFIERE EL PRESENTE PROYECTO**

La obra a ejecutar se centra, particularmente, en una serie de unidades de obra que se definen y concretan a continuación:

Se pretende, en líneas generales, definir la reparación necesaria para rehabilitar superficialmente el pavimento de la pista deportiva de San Miguel de Oia, reformar el cerramiento elevándolo hasta nueve metros de altura por su viento Este, trasladar el cerramiento del viento Norte montándolo sobre el murete de sostenimiento del parque infantil colindante y sustituir el vallado del mismo.

##### **Artículo 2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.**

Por una parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Por otra, son los planos los que, como documentos gráficos, definen las obras en sus aspectos geométricos.

##### **Artículo 3. CONDICIONES ESPECIALES**

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá mantener la vialidad peatonal y automovilística, así como efectuar la reposición transitoria de todo tipo de servicios y servidumbres.

##### **Artículo 4. OBRAS QUE SE CONTRATAN.**

Las obras que se contratan, totalmente terminadas, son especificadas en los documentos adjuntos: mediciones y presupuestos y también las accesorias que sean precisas, para dejar completamente terminadas dichas obras, con arreglo a los planos y documentos que se acompañan.

##### **Artículo 5. PLAZO DE LA OBRA.**

El plazo de ejecución de la obra es de dos (2) semanas.



## **CAPÍTULO II. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

### **Artículo 6. DISPOSICIONES, NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACION.**

Se citan en este capítulo las principales disposiciones legales vigentes de carácter general que, guardando relación con la obra del Proyecto, sus instalaciones o los trabajos precisos para realizarla, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

A este respecto, se considerarán las siguientes:

#### **Comunitarias:**

Directiva 92/57 de la CEE de 24 de junio, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE

#### **Estatales:**

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Modificado por el RD 773/2015, de 28 de agosto.

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, que aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

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

Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados. Modificada por el Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modificada por la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971.

RD 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Señalización de riesgos (R.D.485/1997 de 14 de abril).

Real Decreto 486/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de

trabajo.

Real Decreto 487/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 664/1997 de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Guías Técnicas orientativas del INSHT para la interpretación de los reglamentos dimanados de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 1311/2005 de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 604/2006 que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Orden, de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

"Manual de Costes de Maquinaria" 2015 de SEOPAN, que actualiza el del "Cálculo de costes de maquinaria y útiles" de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, de diciembre de 1964 (Orden Circular nº 192/64 C).

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, y sus modificaciones.

Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, y sus modificaciones.

Código de Tráfico y Seguridad Vial.

Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y sus modificaciones.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y sus modificaciones.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

### **Autonómicas:**

Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.  
Lei 9/2010, de 4 de noviembre, de augas de Galicia.  
Lei 2/2016, do 10 de febreiro, do solo de Galicia.  
Decreto 20/2011, de 10 de febreiro, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL).  
Real Decreto 1332/2012, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Consello de la Xunta de Galicia en su reunión del 13 de octubre de 2011.  
Lei 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia. Modificada por la Lei 6/2015, de 7 de agosto.  
Lei 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, modificada por la Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.  
Decreto 130/1997, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de ordenación de la pesca fluvial y de los ecosistemas acuáticos continentales, de desarrollo de la Lei 7/1992, de 24 de julio, de pesca fluvial.  
Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.  
Orden de 15 de junio de 2006 por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.  
Lei 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.  
Lei 12/2014, de 22 diciembre, de medidas fiscales y administrativas.  
Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.  
Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regulan los contenidos de los estudios de minimización de la producción de residuos que deben presentar los productores de residuos de Galicia.  
Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regula la construcción y la gestión de los vertederos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.  
Lei 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.  
Orden del 1 de abril de 2013 por la que se designan los órganos de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas competentes para la tramitación de las comunicaciones previas al ejercicio de actividades de producción y gestión de residuos previstas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.  
Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra, de fecha 31 de julio de 2013, por el que se revisan las tablas salariales del año 2012, vigentes para el año 2013, según Resolución, de 12 de agosto de 2013, de la Xefatura Territorial de Relacións Laborais de la Consellería de Traballo e Benestar de la Xunta de Galicia, y prorrogadas para el año 2014.

### **Municipales:**

Plan General de Ordenación Municipal, aprobado por Acuerdo del Consello de la Xunta de Galicia de 29 de abril de 1993 (PGOM-93).

Para todo aquello que no está expresamente especificado en el presente Pliego y tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como a las condiciones para su puesta en obra, el Director Facultativo de la obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las siguientes Normas y Pliegos de Condiciones, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas con las abreviaturas que así mismo se indican.

PG-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (O. M. de 6/2/76), y las Órdenes posteriores que lo modifican o actualizan.

PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras.

3.1-IC Instrucción de carreteras "Trazado".

5.2-IC Instrucción "Drenaje Superficial".

Orden Circular 17/2003 de la Dirección General de Carreteras. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

6.1-IC Norma "Secciones de Firme" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

6.3-IC Norma "Rehabilitación de Firmes" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.

Orden Circular 322/97 "Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor".

Orden 3/6/1986 "Obras de paso de Carreteras IC, IIC y 4.2-IC".

Orden 8/7/1964 "Obras pequeñas de fábrica 4.1-IC".

Orden 16/12/1997 "Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio". Modificada por las Órdenes FOM/392/2006, de 14 de febrero, y FOM/1740/2006, de 24 de mayo.

Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes.

8.2-IC Norma "Marcas Viales" de la Instrucción de Carreteras, Orden de 16 de julio de 1987.

8.1-IC Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras, Orden de 28 de diciembre de 1999.

8.3-IC Norma "Señalización de obras" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por O. M. de 31 de agosto de 1987.

Señalización móvil de de obras. Norma complementaria de la 8.3-IC.

SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN. TOMO I. Características de las señales. MOPT. Marzo 1992.

SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN. TOMO II. Catálogo y significado de las señales. Junio 1992.

Orden Circular 28/09, de 19 de octubre de 2009, "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, y nota técnica de 25 de octubre de 2006, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas. Ampliada por O. C. 18bis/08, de 30 de julio de 2008, y nota técnica de 3/7/09.

Orden circular 1/2009, "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas", de la Dirección Xeral de Obras Públicas de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia.

Orden Circular 23/08 "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carreteras".

IAP-11 "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Orden FOM/2842/2011.

"Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras" de la Dirección General de Carreteras, MOPU 1987.

IC620 "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano". MOPTMA 1995.

IC603 Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. MOPT 1992, y documento resumen. MOPT 1993.

IC583 Recomendaciones sobre glorietas. MOPU, mayo de 1984.

Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carreteras. Ministerio de Fomento, junio de 2006.

Instrucción de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia

P. S. P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Orden MOPU 15/9/1986.

Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX.

T. F. C. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas. Orden MOPU 28/7/1974.

Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX.

Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG, nov/2009). Xunta de Galicia.

EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural". RD 1247/2008, de 18 de julio. (BOE nº 203 de 22 de agosto de 2008).

RC-16 "Instrucción para la recepción de cementos". RD 256/2016, de 10 de junio.

Orden de 21 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de derivados del Cemento.

Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja sobre Obras de Fabrica (P. I. E. T. 70).

Normas U. N. E.

NCSF-07. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. RD 637/2007, de 18 de mayo.

NTE. Normas Tecnológicas de Edificación vigentes.

NTE ECS/1973. Estructuras. Cargas sísmicas. Aprobada por Orden del Ministerio de Vivienda de 15/2/1973, y modificada por Orden de 15/7/1988 del MOPU.

N. L. T. Normas de ensayo del laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del CEDEX.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, y modificaciones realizadas por el RD 560/2010.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación y sus modificaciones posteriores.

El contratista está obligado al cumplimiento de las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citados, como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Director Facultativo de la obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en el presente Pliego.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre alguna de las condiciones impuestas por las Normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en éste dispuesto.

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las Normas reseñadas, será facultativa de la Dirección de la obra la elección de la Norma a aplicar.

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

En todo caso, deberá entenderse que, las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones son mínimas.



### **CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS**

#### **Artículo 7. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.**

A continuación se exponen los materiales básicos que son necesarios para la ejecución de las obras, con indicación expresa de sus características, así como las normas relativas a su recepción en obra.

En general se hace referencia, en todos aquellos casos que así lo permitan, a los Pliegos, Normas e Instrucciones vigentes en la actualidad, para el tipo de obras similares a las contempladas en el presente Proyecto, con objeto de evitar transcripciones literales excesivamente prolijas.

#### **Artículo 8. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.**

Todos los materiales que hayan de ser utilizados en las obras, serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas, salvo los elementos de cualquier clase que así se haga constar en los Planos o en otro Documento.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

#### **Artículo 9. CONGLOMERANTES HIDRAULICOS.**

El tipo de cemento, su clase resistente y sus características adicionales, sin necesidad de justificación, serán las correspondientes al EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N definidas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), además de lo definido en la EHE-08 "Instrucción de hormigón estructural" en su Artículo 26 (cementos) y en el Artículo 202 del PG-3/75 actualizado por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

#### **Artículo 10. HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 610 "Hormigones", modificado por la Orden Fom/475/2002, de 13 de febrero, 610 A "Hormigones de alta resistencia", nuevo artículo incorporado por la misma Orden Fom/475/2002, y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3/75, empleándose en las distintas clases de obra aquellos definidos en el Cuadro de Precios nº 1, de acuerdo con su resistencias características, además de lo establecido en los artículos 31, 37 y 71 de la EHE-08.

#### **Artículo 11. MORTEROS Y LECHADAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 611 y 612 del PG-3/75.

#### **Artículo 12. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.**

Podrán utilizarse todo tipo de aditivos, siempre y cuando sus características y especialmente su comportamiento al emplearlo en las proporciones previstas, estén garantizados por el fabricante.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de los ensayos que estime convenientes, en los laboratorios que indique, siendo tales ensayos por cuenta del Contratista.

En el caso particular de aireantes, plastificantes y colorantes regirán las normas establecidas en los Artículos 29 y 30 de la EHE-08, así como las del Artículo 284 "Colorantes a emplear en hormigones" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75.

#### **Artículo 13. ARENA.**

En los hormigones y morteros deberá emplearse arena de río o lavada si procede de machaqueo, debiendo cumplir con todas las condiciones y apartados del Artículo 28 de la EHE-08 y con el apartado 2 del

Artículo 610 del PG-3/75.

#### **Artículo 14. ARIDOS.**

Serán procedentes de machaqueo de cantera o graveras, y cumplirán con las especificaciones del Artículo 28 de la EHE-08 y con el apartado 2 del Artículo 610 del PG-3/75.

#### **Artículo 15. AGUA.**

Cumplirá con lo especificado en el Artículo 27 de la EHE08.

#### **Artículo 16. ESTRUCTURAS DE ACEROS**

##### 1. Generalidades.

El acero es una aleación o combinación principalmente de hierro y carbono que generalmente no supera el 1% y en la que también son necesarios otros elementos como el Silicio y el Manganeso para su producción. Pero existen además otro tipo de elementos considerados impurezas debido a su dificultad para excluirlos totalmente, como son el Azufre, el Fósforo, el Oxígeno y el Hidrógeno. El aumento o disminución de la proporción o contenido en carbono dotará al acero de una tenacidad o ductilidad específicos, así como de una resistencia a la tracción, o índice de fragilidad al frío, todos ellos incluidos en los requisitos que deben cumplir los materiales utilizables en las estructuras de acero.

##### 2. Características de los aceros

Las características de los aceros para la fabricación de perfiles, secciones y chapas cumplirán lo especificado en el apartado 3.1 del artículo 620 del PG-3/75, y en cuanto a las medidas y tolerancias en la tabla 620.3.

##### 3. Tipos de acero

Los tipos de acero utilizables en perfiles y chapas de estructuras de acero serán los contemplados en el artículo 27 de Instrucción de Acero Estructural (EAE), y en las estructuras de acero tan sólo se utilizarán los perfiles y/o chapas especificados en el artículo 28 de la misma norma.

##### 4. Control de calidad

En el control de calidad se incluirán el suministro y acopio de las estructuras de acero tal y como se exige en el artículo 620.5 del PG-3/75, así como su almacenamiento siguiendo el artículo 620.6.

#### **Artículo 17. ACEROS AL CARBONO. ACEROS NO ALEADOS LAMINADOS EN CALIENTE**

##### 1. Generalidades.

El acero es una aleación o combinación principalmente de hierro y carbono que generalmente no supera el 1% y en la que también son necesarios otros elementos como el Silicio y el Manganeso para su producción. Pero existen además otro tipo de elementos considerados impurezas debido a su dificultad para excluirlos totalmente, como son el Azufre, el Fósforo, el Oxígeno y el Hidrógeno. El aumento o disminución de la proporción o contenido en carbono dotará al acero de una tenacidad o ductilidad específicos, así como de una resistencia a la tracción, o índice de fragilidad al frío, todos ellos incluidos en los requisitos que deben cumplir los materiales utilizables en las estructuras de acero.

##### 2. Características de los aceros no aleados laminados en caliente

Se entiende por tales los aceros no aleados, sin características especiales de resistencia mecánica ni resistencia a la corrosión, y con una microestructura normal de ferrita-perlita. Las características de los aceros para la fabricación de perfiles, secciones y chapas cumplirán lo especificado en el apartado 3.1 del artículo 620

del PG-3/75, y en cuanto a las medidas y tolerancias en la tabla 620.3.

### 3. Tipos de acero

Las diferentes series de productos de acero laminados en caliente aparecen recogidos en la tabla 620.1 del PG-3/75, incluida en el apartado 620 del "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas". Los tipos y grados de acero utilizables en perfiles y chapas de estructuras de acero se recogen en la tabla 620.2, mientras que las medidas y tolerancias se recogerán en la tabla 620.3.

## **Artículo 18. ACERO EN PERFILES LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS.**

### 1. Generalidades.

La calidad del acero de los perfiles laminados a emplear será del tipo A-42, grado B y su LE=2.600 Kg/cm<sup>2</sup>. Tendrán dos manos de imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.

Las uniones por soldadura podrán ejecutarse:

- Soldadura manual.
- Soldadura con arco sumergido.
- Soldadura con atmósfera protectora.

Los materiales de aportación para las uniones soldadas y las características de los electrodos deberán ser aprobados por el Director de las obras.

## **Artículo 19. ACEROS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.**

### 1. Generalidades.

Se consideran aceros con características especiales todos los aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado; los aceros soldables de grano fino, laminados termomecánicamente; aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros patinables); los aceros de alto límite elástico, en la condición de templado y revenido; y por último los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.

### 2. Características de los aceros especiales

Los tipos y grados de los distintos aceros de características especiales se reflejan en el artículo 27.2 de la Instrucción de Acero Estructural (EAE); así como su valor de carbono equivalente; los contenidos máximos en P y S; el límite elástico mínimo y resistencia a tracción; y su resiliencia según la dirección, longitudinal o transversal, de ensayo.

## **Artículo 20. MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS.**

La madera que se empleará en moldes y encofrados deberá ser seca, sana, limpia de nudos y veteaduras, así como hallarse bien conservada, presentando la suficiente resistencia para el uso a que se destine.

Habrá sido cortada en época oportuna y almacenada durante algún tiempo, no pudiendo emplearse en obra antes de transcurridos tres meses desde la fecha en que hubiese sido cortada y desbastada.

## **Artículo 21. MOLDES Y ENCOFRADOS.**

Los moldes y encofrados serán de madera que cumpla las condiciones exigidas para ella en el presente Pliego, admitiéndose metálicos o de otro material siempre que cumplan análogas condiciones de eficacia.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que, con el ritmo de hormigonado previsto y especialmente bajo los efectos del vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante el periodo de endurecimiento, ni en los encofrados, movimientos excesivos.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón, en ellos fabricadas, no presenten defectos, resaltos o rebabas de más de cinco (5) mm.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas de encofrado, cuya utilización y resultado, estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse ante la Dirección de las obras, para su aprobación, su adecuación.

Cumplirán todo lo especificado en los Artículos 680 y 681 del PG-3/75 y en el Artículo 68 (68.3) de la EHE-08.

## **Artículo 22. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS.**

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos de acero laminado en caliente, perfiles y chapas que se utilizan en las estructuras y cuya medida normal sea superior a 3 mm.

Los aceros laminados para estructuras metálicas de edificación deberán cumplir lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo, y en los Artículos 620 "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas", incorporado por la Orden Fom/475/2002, de 13 de febrero, al PG-3/75, y 640 "Estructuras de acero" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forma parte. En acopios, el acero laminado se medirá en kilogramos (Kg), realmente acopiados en obra.

## **Artículo 23. PINTURAS ANTICORROSION DE MATERIALES FERREOS.**

Deberán cumplir según su aplicación los Artículos 270, 271 y 272 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes".

## **Artículo 24. ACCESORIOS METALICOS.**

Respecto a los grifos, cerraduras, herrajes y demás efectos metálicos, el Director de la Obra designará previamente la colocación que juzgue conveniente.

## **Artículo 25. FUNDICION.**

La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura, pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. La Dirección Facultativa de la obra, podrá exigir que los agujeros vengán taladrados según las normas que se fijarán en cada caso.

La fundición nodular se regirá por la norma UNE 36.118. La calidad mínima de fundición nodular que puede utilizarse será la designada como tipo FGE 42-12 en la citada norma.

**Artículo 26. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.**

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su uso, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo a que se destinan.

**Artículo 27. MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.**

Todos los materiales y elementos necesarios para la correcta ejecución de las obras serán de la calidad exigida en este Pliego y cumplirán con lo especificado en la legislación vigente para cada uno de ellos.

Para su empleo en obra será necesaria la previa aprobación de los mismos por el Director.



## **CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA**

### **Artículo 28. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.**

#### 1. Definición y Ejecución.

Incluye las operaciones de excavación, entibación, y agotamiento del terreno, y el consiguiente transporte de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

Desde el punto de vista de los productos excavados, la excavación en zanjas o pozos se considera como excavación no clasificada.

Su ejecución se realizará de acuerdo con el apartado 321.3 del Artículo 321 del PG-3/75.

#### 2. Medición y Abono.

Se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ) de terreno realmente excavado, comprendiendo las operaciones de arranque, carga y transporte de los productos hasta su lugar de empleo o vertedero, así como las de refino de bases y paredes, su arestado y el arreglo de vertederos y préstamos, como también las autorizaciones e indemnizaciones necesarias.

### **Artículo 29. DEMOLICIONES.**

#### 1. Definición y Ejecución.

El derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer se ejecutarán de acuerdo con lo recomendado en el Artículo 301 del PG-3/75.

#### 2. Medición y Abono.

Se considera que esta unidad está comprendida en las de excavación y por tanto no habría lugar a su medición y abono por separado.

No obstante, en casos específicos y cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto, para su medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- La demolición de mampostería se medirá y abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ).
- Las obras de fábrica y estructuras por metros cúbicos ( $m^3$ ) de volumen real.
- La demolición de pavimentos se medirá y abonará por metro cuadrados ( $m^2$ ), cualquiera que sea su espesor.

Se incluye en los precios, en todos los casos, la retirada de los productos a vertedero.

### **Artículo 30. MORTEROS DE CEMENTO.**

#### 1. Definición y Materiales.

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

Los materiales cumplirán con lo especificado en el Capítulo IV "Materiales Básicos" del presente Pliego.

#### 2. Tipos y Dosificaciones.

M 250 ( $250 \text{ Kg}/m^3$ )..fábricas de ladrillo y mampostería.

M 450 (450 Kg/m<sup>3</sup>)..bordillos, adoquinados, capas de asiento, fábricas de ladrillo especiales.

M 600 (600 Kg/m<sup>3</sup>)..enfoscados, enlucidos, cornisas e impostas.

M 700 (700 Kg/m<sup>3</sup>)..enfoscados exteriores.

### 3. Fabricación y Empleo.

Se ejecutarán de acuerdo con el apartado 611.4, el empleo con el 611.5 del Artículo 611 del PG-3/75.

### 4. Medición y Abono.

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente empleados.

## Artículo 31. HORMIGONES HIDRAULICOS.

### 1. Definición.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido fino, árido grueso y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Para la ejecución de las obras de hormigón, definidas en el presente proyecto, se tipifican los siguientes hormigones de acuerdo con el formato del Artículo 39 de la EHE-08:

- Hormigón HA-25/B/12/IIa, para armar de 25 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 12 mm, exposición normal con humedad alta.

- Hormigón HA-25/B/25/IIa, para armar de 25 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición normal con humedad alta.

- Hormigón HA-30/B/25/IIIa, para armar de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición marina aérea.

- Hormigón HM-20/B/25/I, en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 25 mm, exposición no agresiva.

- Hormigón HM-30/B/25/I+E, en masa de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición general no agresiva y específica a la erosión.

- Hormigón HM-30/B/25/I+Qb, en masa de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición general no agresiva y específica química agresiva media.

La relación agua/cemento será la que resulte del estudio de la fórmula de trabajo, con las limitaciones especificadas en el Artículo 37.3.2 de la EHE-08.

Los áridos y su tamaño cumplirán con lo establecido en el Artículo 28 de la EHE-08.

Los aditivos cumplirán específicamente con lo estipulado en el Artículo 29 de la EHE-08.

### 2. Materiales.

Los materiales a emplear para la fabricación de hormigones, cumplirán lo especificado en los Artículos correspondientes del Capítulo IV "Materiales Básicos" del presente Pliego. En todo caso, el cemento a emplear será Portland con adición tipo EN 197-1- CEM II/A-S clase resistente 42,5 (EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N).

### 3. Equipo para la fabricación de hormigones.

Todos los tipos de hormigón se fabricarán en instalación central con dosificación automática en peso de

todos sus componentes y hormigonera de eje horizontal.

#### 4. Transporte del hormigón.

En el transporte del hormigón fresco, se tomarán las medidas adecuadas para que no se produzcan segregaciones, evaporaciones excesivas o se inicie el fraguado antes de la puesta en obra.

### **Artículo 32. OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.**

#### 1. Definiciones.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia, y que pueden ser compactados en obra mediante picado o vibrado.

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente serie:

HA-25/B/12/IIa, HA-25/B/25/IIa, HA-30/B/25/IIIa, HM-30/B/25/I+E, HM-30/B/25/I+Qb, HM-20/B/25/I, la cual se tipifica de acuerdo con el formato establecido en el Artículo 39.2 de la EHE-08.

Las obras de hormigón en masa o armado cumplirán las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08.

#### 2. Materiales.

- Cemento.

El cemento cumplirá las condiciones del artículo " CONGLOMERANTES HIDRAULICOS " de este pliego y las de la Instrucción EHE-08.

- Agua.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

- Árido Fino.

Se entiende por árido fino o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o sea aconsejable por estudios de laboratorio.

En el caso de áridos finos de machaqueo, y previa autorización del Director de Obra, el límite del cinco por ciento (5%) para los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE podrá elevarse al siete por ciento (7%).

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados

con arreglo a la Norma UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Asimismo se observarán las condiciones establecidas en el Artículo 28 de la EHE-08.

- Árido Grueso.

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo retenido por el tamiz 4 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas así como otros productos sancionados por la práctica o aconsejables por estudios de laboratorio.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo a la norma UNE 7238:71, no debe ser inferior a veinte centésimas (0,20), o bien su índice de lajas, determinado con arreglo a la Norma UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35, en caso contrario su empleo se supeditará a la realización de ensayos previos en laboratorio.

El tamaño máximo del árido grueso quedará establecido conforme al Artículo 28 (28.3) de la EHE-08, además de las restantes condiciones definidas en dicho Artículo.

- Aditivos.

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en el Artículo "ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES" de este pliego.

- Armaduras.

Las armaduras cumplirán las condiciones fijadas en el Artículo "ACERO PARA ARMADURAS" de este pliego.

### 3. Fabricación.

Sea el que fuere el método empleado para dosificar el hormigón, se respetarán las limitaciones a los contenidos de agua y cemento especificadas en la EHE. La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 Kg, salvo autorización expresa del Director de obra para superar dicho límite.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por el Director de Obra y a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

Las limitaciones en los contenidos de agua y cemento, en función de las clases de exposición a las que vaya a estar sometido el hormigón, definidos en los artículos 8.2.2 y 8.2.3 de la EHE, deberán cumplir las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a de la misma.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y rellene completamente los encofrados, sin que se produzca coqueas. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 83313:90.

Las distintas consistencias y los valores límites de los asientos correspondientes en el cono de Abrams serán los siguientes:

CONSISTENCIA	ASIENTO en cm
Seca	0-2
Plástica	3-5
Blanda	6-9

Fluida	10-15
Líquida	16-20

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con el método de fabricación que se utilice, cumplir las exigencias granulométricas del árido combinado.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes, dentro de las tolerancias establecidas.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40°C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que proceda de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

Las tolerancias serán las que se especifican en la EHE-08.

#### 4. Ejecución.

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en el proyecto o por el Director de Obra. En el resto de las cimentaciones la fábrica se apoyará directamente sobre el terreno convenientemente preparado.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo, deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastro en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente,

vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la Obra.

Las armaduras pasivas se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad constante, por medios mecánicos.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del Proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la EHE-08.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueas.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales, mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

El recubrimiento de la armadura con hormigón cumplirá lo especificado en el artículo 37.2.4 de la EHE-08.

En la ejecución de los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se cumplirá lo indicado en el artículo 69 de la EHE-08.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,50 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con lo establecido en el apartado 4 del vigente Artículo 71 "Elaboración y puesta en obra del hormigón" de la EHE-08.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media (1,50 h).

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos metros de altura por hora (2 m/h) y removiendo enérgicamente la masa, para que no quede aire aprisionado, y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

La compactación del hormigón se ejecutará mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

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

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada.

La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

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

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a + 5 °C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0 °C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo, deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización expresa del Director de Obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco.

En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director de Obra apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director de Obra.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

En todo caso se cumplirán los periodos mínimos de desencofrado y descimbrado de elementos de hormigón armado que se indican en la EHE-08.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

## 5. Control.

El no cumplimiento de algunas de las especificaciones contempladas para los componentes del hormigón en este Pliego, será condición suficiente para su rechazo.

El control de la calidad del hormigón amasado se extenderá normalmente a su consistencia, resistencia y durabilidad con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, conforme a las especificaciones de la EHE-08.

La consistencia será la indicada, en su momento, por el Director de Obra.

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, se determinará el valor de consistencia, mediante el cono de Abrams, de acuerdo con la norma UNE 83313:90.

El no cumplimiento de estas especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Los ensayos para el control de la resistencia del hormigón con carácter preceptivo para comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto, son los ensayos previos del hormigón y los ensayos característicos del hormigón.

Los ensayos se realizarán bajo "control estadístico del hormigón", y de conformidad a lo establecido en el artículo 86 de la EHE-08.

El control de la ejecución del hormigón se realizará a nivel "normal", con dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra, de acuerdo con lo que se contemple en el Plan de Control que se redacte al efecto y a lo establecido en el artículo 92 de la EHE-08, así como a las tolerancias indicadas en el anejo 11 de la misma Instrucción.

#### 6. Medición y Abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrán definir otras unidades, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado ( $m^2$ ) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

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

El abono de las adiciones no previstas y que hayan sido autorizadas por el Director de Obra, se hará por kilogramo (kg) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa, el abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

### **Artículo 33. JUNTAS DE DILATACION Y CONTRACCION.**

#### 1. Definiciones y Clasificaciones.

Junta. Superficie de discontinuidad en las estructuras de hormigón.

Juntas de Contracción. Juntas para evitar el desarrollo de fisuras incontroladas originadas por el efecto térmico de contracción del hormigón, debido, principalmente, a la disipación del calor de hidratación del cemento y a la retracción de secado en la primera edad del hormigón, sirven también para absorber la contracción térmica causada por los eventuales descensos periódicos de la temperatura del macizo de hormigón. Se subdividen en:

- Junta a tope.
- Junta abierta (con relleno posterior de hormigón).
- Junta iniciada.

Juntas de Dilatación. Juntas que conservan una cierta abertura para impedir el contacto de sus dos caras. La abertura inicial debe ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de estructura que separa la junta, debidos a la dilatación térmica por elevación de temperatura.

Para conseguir la abertura de la junta, se coloca una plancha de material polimérico espumado. En obras de hormigón armado se subdividen en:

- Juntas de dilatación sin armadura pasante.
- Juntas de dilatación con armadura pasante.

La ejecución de las juntas de contracción a tope incluirá: las operaciones de encofrado y desencofrado, el moldeo de ranuras y cajetines para los dispositivos de inyección posterior, en su caso, la formación de dientes y artesas, el sistema de impermeabilización de la junta en paramento y/o en el interior, en su caso, y, en general, cuantas operaciones sean necesarias para la formación de la junta, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Director de Obra.

La ejecución de las juntas de contracción abiertas se realizará de modo análogo al de las juntas a tope, con la única salvedad de que es preciso efectuar el encofrado en ambas caras de la junta y posteriormente, el relleno del hueco entre paramentos de la junta, con hormigón ordinario o con un hormigón especial de baja retracción de fraguado.

La ejecución de las juntas de contracción iniciadas se efectuará por alguno de los siguientes métodos:

a) Mediante una tabla, colocada de canto, que se retira cuando el hormigón ha endurecido lo suficiente para que no se desportillen los bordes de la ranura así moldeada.

b) Por la colocación de una lámina de material polimérico que se deja "in situ".

c) Por el corte del hormigón endurecido con una sierra de disco de carborundo.

La ejecución de las juntas de dilatación incluirá, además, el relleno para la formación del huelgo que debe quedar entre ambas caras de la junta.

Las juntas de contracción a tope y las abiertas, así como las juntas de dilatación, pueden disponer o no de sistemas de impermeabilización para conseguir la estanqueidad de la obra, tanto en el sentido del paramento exterior hacia el trasdós como en sentido contrario, o ambos a la vez.

Los sistemas de impermeabilización serán de dos tipos:

- Impermeabilización de juntas en paramento.

- Impermeabilización de juntas en el interior:

. Con banda polimérica.

. Con chapa de cobre.

## 2. Materiales.

Se define como material de relleno de la junta, la plancha de un material elástico que, adosada a una de las caras de la junta ya hormigonada, determina la abertura que debe quedar en la junta de dilatación.

El material de relleno será compresible, no contendrá elementos duros que pudieren coser la junta y deberá garantizar la abertura requerida en la junta. Para las juntas en paramentos vistos no se permitirá el empleo de materiales que puedan descomponerse produciendo manchas en la superficie del hormigón, tales como planchas de corcho aglomerado con productos bituminosos o similares.

Se utilizarán: planchas de espuma rígida para juntas abiertas o planchas y cintas de plástico celular para relleno de juntas de dilatación.

Las masillas de sellado para la impermeabilización de juntas en paramento pueden ser bituminosas o de material polimérico (banda polimérica y banda elastomérica para estanqueidad de juntas).

## 3. Ejecución.

Las juntas se construirán de acuerdo con los Planos del Proyecto y/o las instrucciones del Director de Obra, e incluirá las siguientes operaciones:

- La ejecución de la parte de obra de hormigón a un lado de la junta, cerrando previamente con

encofrado la cara correspondiente a la futura superficie de la junta y dejando o no la armadura pasante.

- El desencofrado, limpieza, eliminación de salientes y de materias extrañas y repaso de defectos del paramento del hormigón de primera fase.

- La colocación, en la cara de la junta del hormigón de primera fase, de las planchas del material de relleno, cuyo espesor deberá ser el adecuado para obtener la abertura de junta especificada.

- La ejecución del hormigón de segunda fase por los procedimientos habituales.

La ejecución de las juntas de contracción a tope, constará de las mismas operaciones que en las juntas de dilatación, excepto la colocación del material de relleno.

La ejecución de las juntas de contracción abiertas se realizará por los mismos procedimientos que los usados en los paramentos vistos de la obra de hormigón. El relleno de hormigón entre las caras de la junta se ejecutará por procedimientos ordinarios.

La ejecución de las juntas de contracción iniciadas se realizará por alguno de los métodos ya mencionados.

Los dispositivos de impermeabilización interior de la junta deberán colocarse previamente al hormigonado de la primera fase. Asimismo, se moldearán o encofrarán los cajetines, ranuras, dientes, conductos, etc., que definan los Planos u ordene el Director de Obra ejecutar en el paramento o cara de la junta a hormigonar en primera fase.

En las juntas con armadura pasante, no se doblarán sus barras durante la ejecución de la junta.

#### 4. Medición y Abono.

La ejecución de las juntas de dilatación y de contracción estará incluida en el precio de la unidad de obra de hormigón o en la unidad definida en el Proyecto.

### **Artículo 34. ENCOFRADOS Y MOLDES.**

#### 1. Definición y Ejecución.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigón y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.

- Desencofrado.

Para ellos será de aplicación lo especificado en el apartado 680.2 del Artículo 680 del PG-3/75 y en el Artículo 68 de la EHE-08.

#### 2. Medición y Abono.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

### **Artículo 35. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.**

#### 1. Definición.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón. Sus formas y

dimensiones, así como los materiales a utilizar serán los definidos en los planos.

## 2. Ejecución de las obras.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

En general serán de hormigón en masa HM-20/B/25/I de veinte centímetros (20 cm) de espesor en paredes y soleras.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras de las caras interiores de los muros. Siempre que sea posible, las conexiones se harán en pozos de registro.

Las tapas de las arquetas y pozos se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Serán de fundición dúctil de la "clase" que determine su emplazamiento.

## 3. Medición y Abono.

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

### **Artículo 36. PIEZAS DE HORMIGON PARA ARQUETAS, POZOS Y RECINTOS**

#### 1. Definición.

Son elementos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se utilizan en la ejecución de arquetas, pozos de registro y recintos aislados o agrupados de estaciones depuradoras.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán la EHE-08.

#### 2. Materiales.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la EHE-08.

La granulometría de los áridos será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El mayor tamaño del árido no deberá exceder de la mitad del espesor mínimo de la pieza.

En el caso de elementos que vayan a ir situados en ambientes agresivos se emplearán cementos resistentes al ataque químico.

La resistencia característica mínima del hormigón a los veintiocho días será de veinticinco Newton por milímetro cuadrado (25 N/mm<sup>2</sup>).

Las armaduras cumplirán las condiciones exigidas en la EHE, además de las que se fijan en este Pliego, y su recubrimiento superior, en todas las piezas, a quince milímetros (15 mm).

#### 3. Características, fabricación y Transporte.

La forma y dimensiones de las piezas serán definidas en el Proyecto.

Las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias siguientes:

Dimensión Nominal < 600 mm    Tolerancia + 6 mm.

Dimensión Nominal > 600 mm Tolerancia + 10 mm.

Ningún vértice de un elemento rectangular distará más de seis milímetros (6mm) del plano definido por los otros tres.

La desviación de la línea recta en piezas cilíndricas, medida desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, no será superior al mayor de los valores siguientes:

- a) 1% de la longitud de la pieza.
- b) 5 mm.

Las piezas sometidas al ensayo de estanquidad definido en el apartado 3.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, no presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Las piezas cilíndricas resistirán una carga de 1.500 kp/m sin que aparezcan fisuras de ancho mayor de 0,25 mm y largo superior a 300 mm.

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado, y ésta, el transporte, la colocación y compactación del hormigón cumplirán lo establecido en la EHE.

El Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

Las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos, serán rechazadas.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los ensayos y verificaciones a los que podrán ser sometidas las piezas para comprobar las características exigidas son:

- \* Comprobación de aspecto.
- \* Comprobación geométrica.
- \* Ensayo de estanquidad.
- \* Ensayo de aplastamiento.

#### 4. Medición y abono.

La medición y abono de estas piezas se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que forme parte.

### **Artículo 37. TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.**

Todas las tapas de registro y rejillas serán conformes a las principales normativas, tanto en los materiales a emplear como en su diseño.

El material a emplear tanto en tapas como en rejillas será de fundición dúctil o de grafito esferoidal, conforme a las siguientes normas:

- UNE EN124 (09/85), dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad.
- ISO 1083 (1987) Fundición de grafito esferoidal, clasific
- ISO 8062-3:2007 Piezas moldeadas. Sistema de tolerancias dimensionales.
- ISO 9001 Sistema de aseguramiento de calidad.

## MARCAS DE CALIDAD.

Los productos de fundición dúctil estarán garantizados con la marca de calidad GS que certifica las propiedades metalúrgicas de la fundición.

Además, llevarán el sello de calidad (N, NF, etc.) como certificación de producto/marca de calidad, concedida por organismo europeo acreditado para certificaciones de producto, en este caso para la certificación de piezas de registro y rejillas, que garantiza, por medio de controles que se llevan a cabo en el lugar de producción, la perfecta conformidad de cada elemento a la norma UNE EN124.

## CLASIFICACION.

Los dispositivos de cubrimiento y de cierre (tapas de registro y rejillas) se subdividen en seis clases: A 15, B 125, C 250, D 400, E 600, F 900 en donde los números representan los KN (KiloNewton) de resistencia.

Además se recomienda seleccionar las clases más adecuadas a los diferentes lugares de instalación, clasificadas según los siguientes grupos:

Grupo 1 Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.

Grupo 2 Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamiento de varios pisos para coches.

Grupo 3 Para los dispositivos de cubrimiento instalados sobre arcenes y en la zona de las cunetas al borde de las calles, medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,50 m sobre la calzada y de 0,20 m sobre la acera.

Grupo 4 Calzadas de carreteras, incluyendo las calles peatonales, arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

Grupo 5 Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje, por ejemplo pavimentos de aeropuertos, muelles.

Grupo 6 Zonas especiales, tales como ciertas áreas del aeródromo en los aeropuertos comerciales.

## MATERIALES.

Para las piezas de registro y rejillas sólo se admitirá:

Fundición de grafito esferoidal.

El diámetro mínimo será de 600 mm para permitir el paso libre de personas equipadas con aparatos de respiración.

Todas las tapas, rejillas y marcos han de llevar marcadas de forma visible, legible y duradera las indicaciones siguientes:

EN 124 como referencia de la norma.

La clase correspondiente.

El nombre y/o la sigla del fabricante.

La marca de un organismo de certificación.

La inscripción del servicio al que corresponda.

## TAPAS DE REGISTRO PARA CALZADAS.

En calzada se utilizará la tapa de registro del tipo Rexel o similar, clase D 400, diámetro de abertura 600 mm y 100 mm de altura de marco, articulación de apertura y acerrojado automático, para 400 KN de resistencia en el centro, construida en fundición dúctil con revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán, marco redondo, con dispositivo de bloqueo elástico y superficie metálica antideslizante.

#### MARCO.

Para impedir el contacto metal-metal con la tapa y evitar ruidos, irá dotado de una junta de polietileno.

Irá provista de cuatro orificios para un eventual anclaje.

#### TAPA.

La superficie de apoyo irá mecanizada.

Para evitar aberturas no deseadas de la tapa y que las mismas no sean rebufadas por el paso de vehículos a gran velocidad, el bloqueo se realizará mediante la acción del apéndice elástico que bloquea la tapa en el marco manteniéndola estable junto con la articulación y los topes de posicionamiento.

Tendrán facilidad de abertura y poco peso, que permita a una sola persona su manejo, para inspección de los pozos o cámaras.

Podrán disponer en caso necesario de dispositivo antirrobo.

En caso de que se haga un recricido del firme de la calzada, será factible sin mover el marco, el acoplarle un anillo de realce, para poder dejar la tapa al nuevo nivel del firme.

Ese realce irá fijado mediante tornillos al marco, e irá dotado del anillo de polietileno de ajuste y del sistema de acerrojado para acople de la tapa.

El sistema de anillos de realce, permitirá el montar varios sobre un mismo marco.

Las alturas de los anillos de realce serán de 50 ó 60 mm.

Todas las tapas de registro irán marcadas en su cara superior y en los espacios destinados a tal fin, con la inscripción del servicio al que corresponda.

#### TAPAS Y TRAGADEROS CON REGISTRO PARA ACERAS.

\*\* Se utilizará la tapa de registro para 25 Tn. de resistencia en el centro, construida en fundición dúctil, con revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán, marco redondo y superficie metálica antideslizante.

#### MARCO.

Para impedir el contacto metal-metal con la tapa y evitar ruidos molestos, irá dotado de una junta de polietileno.

Irá provista de cuatro orificios para un eventual anclaje.

#### TAPA.

La superficie de apoyo irá mecanizada.

Tendrán facilidad de abertura y poco peso que permita a una sola persona su manejo, para inspección de los pozos o cámaras.

Dispondrá de una hendidura en el borde de la tapa para retirarla fácilmente con cualquier herramienta.

Todas las tapas de registro irán marcadas en su cara superior y en los espacios destinados a tal fin con la inscripción del servicio al que corresponda.

#### REJILLAS-SUMIDEROS.

En calzada se utilizará una rejilla de la clase C250, articulada, con una abertura de luz 600 x 350 mm y

una altura de marco de 77 mm, para 250 KN de resistencia en el centro, construida en fundición dúctil con revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán, marco rectangular y superficie metálica antideslizante.

#### MARCO.

Estará dispuesto para ser colocado delante de tapas de registro o delante de los tragaderos de acera.

La parte del lado de la acera se reforzará para que pueda servir de apoyo a un eventual sumidero, garantizando la estabilidad del marco.

Estará provisto de un sistema de lengüetas para que con un sistema de hendiduras en la rejilla, ésta no se levante al paso de los vehículos.

#### REJILLA.

Dispondrá de unos barrotes de moldura especial que garantice la máxima absorción e impedir que se atasquen con hojas.

Llevarán claramente indicado el sentido del curso del agua para facilitar su montaje.

Dispondrá de orificios de anclaje de herramienta para su desmontaje.

### **Artículo 38. ESTRUCTURAS DE ACERO.**

#### 1. Definición.

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de este material que forman la parte resistente y sustentante de una construcción. Las obras correspondientes consistirán en la ejecución de las estructuras de acero y de las partes de acero de las estructuras mixtas de acero y hormigón.

#### 2. Ejecución y Materiales.

La ejecución de las estructuras de acero laminado de edificación deberá cumplir lo especificado en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del Proyecto, no permitiéndose al contratista modificaciones de los mismos sin previa autorización por escrito del Director de Obra.

En caso de que el contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras, deberá demostrar a satisfacción de éste, que la empresa propuesta para la subcontrata posee el personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como de medios para ejecutarlas.

Se exigirá tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra la presencia constante, en la jornada laboral, de un técnico responsable con la titulación exigida.

Salvo indicación en contrario el contratista viene obligado a:

- Realización de los planos de taller y montaje precisos.
- Suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
- Su ejecución en taller.
- La pintura o protección de la estructura con los materiales idóneos, indicados por la Dirección de Obra de acuerdo con los básicos del Capítulo IV.
- Expedición, transporte y montaje de la estructura en la obra.

- Prestación y erección del andamiaje necesario y los medios auxiliares.
- Prestación del personal y medios necesarios para la prueba de carga.

Para los materiales: acero laminado, acero forjado, acero moldeado, acero inoxidable para apoyos, electrodos, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, será de aplicación lo especificado en los Artículos correspondientes del vigente PG-3/75 y a los ya definidos en el Capítulo IV.

### 3. Medición y Abono.

Las estructuras de acero se medirán y abonarán por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de siete mil ochocientos cincuenta gramos fuerza por decímetro cúbico ( $7,85 \text{ Kp/dm}^3$ ). Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del Proyecto. Los perfiles y barras se medirán de punta a punta y el peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en el vigente Código Técnico de la Edificación.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie.

Los elementos de apoyo y otras piezas especiales se medirán en volumen, determinando su peso en función del peso específico antes indicado, o se considerarán incluidos como parte proporcional del peso de la estructura propiamente dicha.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministros de materiales, ejecución en taller, transporte a obra, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial con pinturas adecuadas y ayudas.

## **Artículo 39. PROTECCION DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS.**

### 1. Definición.

Este Artículo regula la protección de las construcciones metálicas mediante pinturas. Es la unidad de obra consistente en la aplicación de un sistema de pinturas a una superficie metálica con objeto de paliar o eliminar el proceso de corrosión de la misma.

### 2. Materiales y Ejecución.

Se entiende por sistema de pintura el conjunto de capas aplicadas sobre la superficie metálica, que constituye la protección anticorrosiva. Todo sistema de pintura consta de una capa de imprimación, que se aplicará directamente sobre la superficie metálica, y un cierto número de capas de acabado.

La ejecución comprende las siguientes actividades:

- Preparación de la superficie a proteger.
- Mezclado y dilución de la pintura.
- Aplicación del sistema de pintura.

En el presente Proyecto la imprimación se realizará con pinturas anticorrosivas de minio de plomo. La pintura de acabado será un esmalte sintético brillante, adoptado por tener que permanecer la estructura en un ambiente rural y marino moderadamente agresivo

### 3. Medición y Abono.

La pintura de imprimación no será de abono directo por considerarse incluida en el precio de los elementos metálicos. Si en los documentos del Proyecto no existiera precio unitario de pintura de acabado, se entenderá que está incluida en el precio del elemento metálico. Si figurase precio unitario para la pintura de acabado, éste se medirá conforme a lo establecido en el Proyecto y será de abono independiente al de la estructura.

#### **Artículo 40. TUBOS DE ACERO CORRUGADO Y GALVANIZADO.**

##### 1. Definición y Materiales.

Son tubos fabricados en chapa de acero corrugado y galvanizado de tipo comercial, con un contenido en carbono inferior a doce centésimas (0,12), de características similares al ST-33 DIN, de sección circular, ovalada o abovedada, con superficie ondulada que les confiere resistencia a los esfuerzos de flexión.

La resistencia característica a tracción estará comprendida entre treinta (30) y cuarenta y tres (43) Kp/mm<sup>2</sup>, determinada según la Norma UNE 7262-73.

El alargamiento elástico será mayor del veintidós por ciento (22%), ensayado según la Norma UNE 7262-73.

El galvanizado mediante la aplicación de una película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m<sup>2</sup>), en doble exposición. La calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37501, en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

Los elementos de unión de las chapas entre sí serán pernos y tuercas. Serán de acero calidad F-114, según Norma del CENIM.

Los tubos serán resistentes a la acción de la humedad y aguas agresivas, no pudiendo utilizarse en conducciones de aguas con pH menor que seis (6) ni mayor que once (11).

##### 2. Ejecución de la obra.

El tubo descansará sobre un lecho estable y resistente, pero no rígido, libre de piedras o puntos duros. Si tras los ensayos pertinentes el Director de la obra considera que el suelo cumple con la mínima capacidad portante, la estructura se colocará directamente sobre el mismo, siempre y cuando la superficie de apoyo sea uniforme.

En caso contrario, se preparará una cimentación conveniente de anchura mínima dos (2) veces el diámetro del tubo y profundidad entre treinta y cincuenta (30-50) centímetros, con material granular de buena calidad y bien compactado hasta obtener la capacidad portante suficiente.

El relleno será de buena calidad, exento de tierras con alto contenido de tierra orgánica o inconsistente, y se ejecutará de acuerdo con las exigencias del Artículo 330, "terraplenes", del vigente PG-3/75.

El relleno se colocará por capas horizontales de quince (15) a veinte (20) centímetros alternativamente a un lado y a otro del tubo, y su compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En las zonas próximas al tubo, la compactación se ejecutará con máquinas ligeras, evitando el contacto directo de maquinaria pesada con el tubo.

##### 3. Medición y Abono.

El tubo de acero corrugado y galvanizado se abonará por metros (m) instalados.

El lecho de asiento y el relleno lateral se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material, realmente ejecutados, medidos sobre planos.

#### **Artículo 41. PARTIDAS ALZADAS.**

Se distinguen las de abono íntegro que comprenden aquellas partidas globales que una vez

ejecutadas, conforme a su definición, son abonadas por el total de la partida incluida en el presupuesto.

Las partidas alzadas a justificar comprenden aquellos trabajos que ejecutados conforme a lo indicado en el presupuesto, necesitará su abono ser justificado por unidades de obra con precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

**Artículo 42. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.**

1. Materiales.

Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el vigente PG-3/75 o en su defecto las que fije la Dirección de la obra.

2. Ejecución.

La ejecución se ajustará a lo dispuesto en el vigente PG-3/75, o en su defecto lo que determine la Dirección de la obra .

3. Medición y abono.

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Dichos precios incluyen todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno que pudiera serle de aplicación.

**Artículo 43. PRUEBAS PARA LA RECEPCION.**

La recepción provisional de la obra estará sujeta a la práctica de las pruebas mínimas para cada una de las unidades competentes que se especifiquen en el Contrato y en su defecto, las que se especifiquen en este Pliego de Condiciones, sin perjuicio de las pruebas parciales a las que hayan sido sometidos los materiales para su admisión en obra.

Los ensayos considerados como preceptivos serán fijados por la Dirección Técnica, en cuanto a su número, forma y dimensiones, ajustándose en lo posible a lo prescrito en este Pliego.

Será de aplicación a todas las unidades de obra de este Proyecto, los ensayos, acotados por su cuantía o volumen, que se especifiquen en las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" del Ministerio de Obras Públicas o en los distintos Pliegos, Disposiciones y Normas de obligado cumplimiento que aparecen en el Capítulo II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Pontevedra, diciembre de 2016.  
El ingeniero autor del proyecto.



Eloy Fernández-Valdés Martínez-Estélez.