

de los que no hayan contratado previamente el servicio.

Art. 27. *Hoja de ruta.*—A efectos de control administrativo, deberá llevarse a bordo del vehículo una hoja de ruta en la que hará constar el nombre y número del documento nacional de identidad o código de identificación fiscal del arrendador; el lugar, fecha y hora en que ha de iniciarse el servicio; la matrícula del vehículo; así como el resto de las circunstancias que se establezcan, en su caso, por la Administración o que libremente pacten las partes. La Empresa habrá de conservar copia de dicha documentación durante el plazo de un año, contados a partir de la fecha de celebración del contrato.

Art. 28. *Precio del arrendamiento.*—Los precios de la actividad de arrendamiento de vehículos con conductor no estarán sujetos a tarifa administrativa, si bien las correspondientes Empresas deberán tener a disposición del público folletos o listas impresas en las que se indiquen los que apliquen en los locales en que realicen el arrendamiento.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.—No será de aplicación lo dispuesto en esta Orden a los supuestos legalmente previstos de colaboración entre transportistas, que se regirán por lo específicamente establecido para ellos, ni, de acuerdo con el artículo 180 del ROTT, al arrendamiento de cabezas tractoras provistas de autorizaciones de la clase TD, otorgadas conforme a lo previsto en el punto 2 de la disposición transitoria quinta de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, que se regirán conforme a lo establecido en dicha disposición y en sus normas de desarrollo.

Segunda.—La expedición de las autorizaciones de arrendamiento a que se refiere la presente Orden, así como el visado de las mismas, están sujetos a la tasa prevista en el Decreto 142/1960, de 4 de febrero, o a la que pudiera legalmente sustituirla.

Tercera.—Las Comunidades Autónomas de las Islas Baleares y de Canarias podrán dictar normas en desarrollo o ejecución de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y su Reglamento en materia de arrendamiento de vehículos con conductor, desde la fecha en que aquéllas ostenten por delegación del Estado, el ejercicio de las competencias previstas en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/1987, de 30 de julio, considerándose de aplicación supletoria, en relación con las citadas normas de desarrollo o ejecución, las disposiciones contenidas en esta Orden.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.—Las autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor obtenidas por canje de las antiguas licencias municipales de la clase C, conforme a lo previsto en el párrafo segundo de la disposición transitoria segunda del ROTT, se regirán por lo dispuesto en esta Orden, con las siguientes particularidades:

a) No les será exigible el número mínimo de vehículos previstos en el artículo 7.

b) No estarán sujetas al cumplimiento de las características previstas en el artículo 8 para los vehículos a los que estén referidas las autorizaciones, hasta el 1 de enero de 1995.

No obstante, cuando en un determinado territorio concurren circunstancias específicas que así lo aconsejen, a juicio del órgano competente para el otorgamiento de las autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor, podrá éste, previa audiencia de los Ayuntamientos afectados, establecer un plazo inferior al previsto en el párrafo anterior.

Segunda.—Para la realización del visado de las autorizaciones correspondientes al año 1993 se habrá de presentar, junto a la documentación señalada en el artículo 19, la referida en la letra e) del artículo 11.4 en relación con cada autorización que se pretenda visar.

Tercera.—Durante el año 1993 no se realizará visado de las autorizaciones de arrendamiento de vehículos sin conductor, conservando su validez las tarjetas en que aquéllas actualmente se documentan.

DISPOSICION DEROGATORIA

Queda derogada la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 1 de febrero de 1992, así como cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

DISPOSICION FINAL

Se faculta al Director general del Transporte Terrestre para dictar las disposiciones necesarias para la aplicación y desarrollo de esta Orden, así como para interpretarla y resolver las dudas que en su aplicación se susciten.

Madrid, 14 de junio de 1993.

BORRELL FONTELLES

Ilmos. Sres. Secretario general para los Servicios del Transporte y Director general del Transporte Terrestre.

MINISTERIO DE RELACIONES CON LAS CORTES Y DE LA SECRETARIA DEL GOBIERNO

16059 REAL DECRETO 823/1993, de 28 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-93).

El Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos (RC-88) fue aprobado por Real Decreto 1312/1988, de 28 de octubre.

La Comisión Permanente del Cemento, teniendo en cuenta la experiencia derivada de la aplicación del citado Pliego, el tiempo transcurrido desde su aprobación, el empleo de cementos provenientes tanto de Estados miembros de las Comunidades Europeas como de otros países, así como el progresivo aumento del empleo de hormigón preparado y de productos prefabricados, en los que un componente fundamental es el cemento, ha considerado oportuno, conforme a las funciones que tiene encomendadas, revisar el citado Pliego.

En su virtud, a iniciativa de la Comisión Permanente del Cemento, cumplidos los trámites previstos en el Real Decreto 568/1989, de 12 de mayo, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas, a propuesta de los Ministros de Obras Públicas y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de mayo de 1993,

DISPONGO:

ANEXO

Artículo 1.

Se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-93) que figura como anexo de este Real Decreto.

Artículo 2.

El ámbito de aplicación de dicha Instrucción se extenderá, con carácter obligatorio, a las recepciones de cemento que se realicen en las obras de construcción, tanto de las Administraciones Públicas como de carácter privado, en las centrales de fabricación de hormigón preparado y en las fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento.

Disposición derogatoria única

Queda derogado el Real Decreto 1312/1988, de 28 de octubre, por el que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos (RC-88).

Disposición final única

Se faculta a los Ministros de Obras Públicas y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo para que conjuntamente, y a propuesta, en su caso, de la Comisión Permanente del Cemento, modifiquen las referencias a la Reglamentación en vigor y a las Normas UNE que figuran en el anexo de este Real Decreto.

Dado en Madrid a 28 de mayo de 1993.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Relaciones con las Cortes
y de la Secretaría del Gobierno,
VIRGILIO ZAPATERO GOMEZ

Instrucción para la recepción de cementos

1. Objeto.

El objeto de la presente Instrucción es definir las condiciones de suministro y las prescripciones técnicas generales que deben satisfacer los cementos para su recepción y, cuando así se exija, los métodos de ensayo para comprobar el cumplimiento de tales prescripciones.

A los efectos de esta Instrucción, los cementos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas serán objeto de recepción sin traba alguna, aun cuando respondan a otras especificaciones técnicas, métodos de ensayo, etc., siempre que se cumplan las exigencias esenciales de seguridad de la Directiva 89/106/CEE, cuya transposición se ha realizado en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.

2. Definiciones y características generales de los cementos.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

UNE 80301/88 «Cementos. Definiciones, clasificación y especificaciones».

UNE 80301/88 1.ª Modificación. «Cementos. Definiciones, clasificación y especificaciones».

UNE 80302/85 «Cementos. Especificaciones químicas para sus constituyentes».

UNE 80302/91 1.ª Modificación. «Cementos. Especificaciones químicas para sus constituyentes».

a) Composición de los cementos.

Las proporciones en masa de los componentes del cemento se especifican en la tabla 1, según su clasificación por denominación y tipo.

Tabla I. Composición de los cementos

Denominación	Tipo	Proporción en masa, porcentaje (1)					
		Componentes principales					Componentes adicionales (2)
		Clinker	Escoria siderúrgica (S)	Puzolana natural (Z)	Cenizas volantes (C)	-Filler-calizo (F)	
Cementos Portland	I-0	100	0	0	0	0	0
	I	95 a 99	—	—	—	—	1 a 5
Cemento Portland compuesto	II (3)	65 a 88	6 a 27	6 a 23		0 a 5	—
Cemento Portland con escoria	II-S	65 a 94	6 a 35	—	—	—	0 a 5
Cemento Portland con puzolana	II-Z	72 a 94	—	6 a 28	—	—	0 a 5
Cemento Portland con ceniza volante	II-C	72 a 94	—	—	6 a 28	—	0 a 5
Cemento Portland con -filler- calizo	II-F	80 a 94	—	—	—	6 a 16	0 a 5
Cementos de horno alto	III-1	40 a 64	36 a 60	—	—	—	0 a 5
	III-2	20 a 39	61 a 80	—	—	—	0 a 5

Denominación	Tipo	Proporción en masa, porcentaje (1)					Componentes adicionales (2)
		Componentes principales					
		Clinker	Escoria siderúrgica (S)	Puzolana natural (Z)	Cenizas volantes (C)	-Filler-calizo (F)	
Cemento puzolánico	IV	≥ 60	—	≤ 40		—	0 a 5
Cemento mixto	V	20 a 64	36 a 80 (4)			—	0 a 5
Cemento aluminoso	VI	100	—	—	—	—	—

(1) En estos valores se excluyen el regulador de fraguado y los aditivos.

(2) Los componentes adicionales pueden ser uno o varios entre escoria siderúrgica, puzolana natural, cenizas volantes o -filler-calizo, a menos que sea un componente principal del cemento.

(3) Las proporciones de los componentes de los cementos tipo II deben responder a la fórmula $1,0 S + 1,25 Z + 1,25 C + 1,75 F \leq 35$ cuando la composición de un cemento Portland compuesto (II) corresponda a la de alguno de los tipos II-S, II-Z, II-C o II-F, será designado concordantemente.

(4) La proporción de puzolana natural no será superior al 40 por 100.

b) Características mecánicas.

Las especificaciones que deben cumplir los cementos relativas a las características mecánicas figuran en la tabla 2, según resistencia y clase. El número que identifica a la clase corresponde a la resistencia mínima a compresión a veintiocho días, en newtons por milímetro cuadrado (N/mm²), excepto para el tipo V, que se refiere a la edad de noventa días.

Tabla 2. Prescripciones mecánicas de los cementos

Tipo	Resistencia	Clase	Resistencia a compresión en N/mm ²				
			Mínima a dos días	Mínima a siete días	Mínima a veintiocho días	Máxima a veintiocho días	Mínima a noventa días
I a IV	Muy alta	55 A	30	—	55	—	—
		55	25	—			
	Alta	45 A	20	—	45	65	—
		45	—	30			
	Media	35 A	13,5	—	35	55	—
		35	—	20			
Baja	25	—	15	25	—	—	
V	Media	35	Aunque no se exigen valores a siete y veintiocho días, el fabricante debe suministrar la curva de endurecimiento a efectos de control de obra.				35
	Baja	25					25
VI	Muy alta	55	45	—	55	—	—

Los cementos con especificación de resistencia a dos días llevan añadida la letra A, excepto el tipo VI y los tipos I a IV de la clase 55.

c) Características físicas.

Las especificaciones que deben cumplir los cementos relativas a las características físicas figuran en la tabla 3.

Tabla 3. Prescripciones físicas de los cementos

Resistencia (1)	Fraguado		Expansión
	Principio (minutos)	Final (horas)	Le Chatelier (máx. mm)
Muy alta	> 45	< 12	10
Alta, media, baja	> 60	< 12	10

(1) Ver tabla 2.

d) Características químicas.

Las especificaciones que deben cumplir los cementos relativas a las características químicas figuran en la tabla 4.

Tabla 4. Prescripciones químicas de los cementos

Características	Denominación y tipo de cemento											
	Portland		Portland compuesto	Portland con escoria	Portland con puzolana	Portland con ceniza volante	Portland con «filler» calizo	De horno alto		Puzolánico	Mixto	Alumínoso
	HO	I	II	II-S	II-Z	II-C	II-F	III-1	III-2	IV	V	VI
Pérdida al fuego PF, máximo porcentaje.	3,5	5	7	5	7	7	7	5	5	8	12	—
Residuo insoluble RI, máximo porcentaje.	2,5	5	—	5	—	—	5	5	5	—	—	—
Trióxido de azufre SO_3^- , máximo porcentaje.	4 (1) 4,5 (2)	4 (1) 4,5 (2)	4,5	4,5	4	4	4	4,5	4,5	4	4,5	—
Cloruros CT, máximo porcentaje.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sulfuros S^- , máximo porcentaje.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
Oxido de aluminio Al_2O_3 , mínimo porcentaje.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36
Puzolanidad a ocho o quince días.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cumplirá el ensayo de puzolanidad I	—	—

(1) Para cemento de clase 35.

(2) Para cementos de clase 45 y 55.

3. Cementos con características especiales.

Los cementos que presentan, además, alguna característica especial están definidos en las siguientes normas UNE:

UNE 80303/86 «Cementos. Cementos con características especiales».

UNE 80303/91, 1.ª Modificación. «Cementos. Cementos con características especiales».

UNE 80305/88 «Cementos Portland blancos».

Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes

a las características especiales que posean y que se establecen a continuación.

a) Cementos de bajo calor de hidratación (BC).

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 65 cal/g, determinado según UNE 80118/86.

b) Cementos blancos (B).

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipos I, II y V, cuyas proporciones en masa de

los componentes se especifican en la tabla 5, y cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80117/87 sea igual o superior al 70 por 100.

Tabla 5. Componentes de los cementos blancos

Denominación (1)	Tipo	Proporción en masa (2) — Porcentaje	
		Clinker	Adiciones
		Cementos Portland blancos	I-B
Cementos Portland blancos con adiciones	II-B	75-94	6-25
Cementos blancos para solados	V-B	40-70	30-60

(1) Los cementos que posean además alguna de las características especiales de resistencia a los sulfatos y agua de mar o bajo calor de hidratación, tendrán la designación complementaria correspondiente, SR, MR o BC, en cada caso.

(2) Los valores de la tabla se refieren al núcleo cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del regulador, del fraguado y los aditivos.

La resistencia de estos cementos puede ser muy alta, alta y baja.

Las adiciones para los tipos II y V pueden ser cualesquiera de las incluidas y descritas en las UNE 80301/88, 80302/85 y 80305/88, siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido.

Las características mecánicas, físicas y químicas serán las que corresponden a los tipos I, II y V, con las excepciones siguientes:

1.^a La pérdida al fuego en los tipos II podrá ser, como máximo, del 12 por 100 en lugar del 7 por 100.

2.^a El trióxido de azufre en los tipos II y V podrá ser, como máximo, del 4 por 100 en lugar del 4,5 por 100.

3.^a La resistencia baja a los veintiocho días para los tipos V podrá ser, como máximo, de 20 N/mm² en lugar de 25 N/mm².

c) Cementos resistentes al agua de mar (MR).

Se consideran cementos resistentes al agua de mar (MR) aquéllos en los que la constitución de su clinker cumpla las prescripciones de la tabla 6.

Tabla 6. Prescripciones adicionales a los cementos resistentes al agua de mar

Características	Tipo de cemento									
	I-O	I	II	II-S	II-Z	II-C	II-F	III-1	III-2	IV
C ₃ A, máximo porcentaje ..	5	5	8	8	8	8	8	10	(1)	10
C ₃ A + C ₄ AF, máximo porcentaje	22	22	25	25	25	25	25	25	(1)	25

(1) El cemento III-2 se considera siempre resistente al agua del mar.

Los contenidos de C₃A y C₄AF se determinarán según UNE 80304/86.

d) Cementos resistentes a los sulfatos (SR).

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos aquéllos que, en lo que se refiere a su composición y a la constitución de su clinker, cumplen las prescripciones de la tabla 7.

Tabla 7. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos

Características	Tipo de cemento									
	I-O	I	II	II-S	II-Z	II-C	II-F	III-1	III-2	IV(2)
C ₃ A, máximo	5	5	6	6	6	6	6	8	(1)	8
C ₃ A + C ₄ AF, máximo	22	22	22	22	22	22	22	25	(1)	25

(1) El cemento III-2 se considera siempre resistente a los sulfatos.

(2) El cemento IV tendrá un contenido de puzolana superior al 30 por 100 en masa.

4. Denominación y designación.

Cada cemento se designará por su tipo y clase y, en su caso, por sus características especiales.

Los cementos que presentan alguna característica especial deberán añadir a su designación las siguientes siglas:

Bajo calor de hidratación:	BC
Color blanco:	B
Resistentes al agua del mar:	MR
Resistentes a los sulfatos:	SR

5. Suministro e identificación.

a) Suministro.

Los cementos incluidos en esta Instrucción se expedirán en sacos de 25 ó 50 kilogramos, adecuados para que su contenido no sufra alteración, o a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

b) Identificación.

1.º Albarán y hoja de características.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
Fecha de suministro.
Identificación del vehículo que lo transporta.
Cantidad que se suministra.
Denominación y designación del cemento.
Restricciones de empleo, en su caso.
Nombre y dirección del comprador y destino.
Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una hoja de características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal en masa de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco puntos porcentuales a la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

2.º Sacos.

Si el cemento se expide en sacos en una de sus caras llevará los siguientes datos:

En la parte inferior se reservará una franja horizontal de 20 centímetros de altura por toda la anchura del saco, la cual se recuadrará con una línea de 5 centímetros del borde inferior y a 0,5 centímetros de los flancos.

Dentro de este recuadro se imprimirá en la zona superior la designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características especiales según lo indicado en el apartado 4. Los tipos de letra estarán comprendidos entre 6 y 10 centímetros de altura.

En la zona inferior del recuadro y en su parte derecha figurará la inscripción UNE 80301/88, y para cementos blancos UNE 80305/88; la parte central se reservará para distintivos de calidad y su zona izquierda para expresar la masa en kilogramos.

La parte superior del saco estará a disposición del fabricante, y en ella figurará la denominación del cemento, fábrica o marca comercial y las restricciones de empleo, en su caso.

6. Recepción.

a) Definiciones.

Remesa: Es la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, recibida en obra, central o fábrica en una misma unidad de transporte (camión, vagón o ferrocarril, barco, contenedor, etc.). La remesa puede estar constituida por uno o varios lotes.

Lote: Es la cantidad de cemento de una misma remesa que se somete a recepción en bloque. El tamaño del lote deberá ser fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, por la dirección de obra.

Muestra: Es la porción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán, si procede, los ensayos de recepción.

b) Generalidades.

En el acto de recepción se comprobará:

1.º Que el cemento está legalmente fabricado y comercializado.

2.º Que se suministra de acuerdo con lo establecido en el apartado 5, suministro e identificación.

3.º Que el cemento cumple, cuando así se exija, a efectos de recepción, por Instrucciones o Reglamentos obligatorios, por el Pliego de prescripciones técnicas particulares, por la dirección de la obra o por el responsable de la recepción, según corresponda, las prescripciones técnicas contenidas en los apartados 2, 3 y 4, lo que se comprobará por los métodos de ensayo establecidos en esta Instrucción.

Cuando el cemento posea un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, la dirección de obra o el responsable de la recepción, según corresponda, lo eximirá de los ensayos de recepción, salvo duda razonable, debiendo conservar siempre una muestra preventiva.

No obstante, si el cemento se suministra a granel, en ningún caso se podrá eludir el control del cumplimiento de las siguientes prescripciones técnicas exigidas en los apartados 2, 3 y 4: resistencia a compresión (a dos o siete días, según corresponda), pérdida al fuego y residuo insoluble; lo que se comprobará por los métodos de ensayo establecidos en esta Instrucción.

c) Toma de muestras.

De cada lote deben tomarse dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción (salvo excepción conforme a lo anteriormente establecido) y otra preventiva para conservar.

Las muestras se tomarán en obra, central o fábrica por la dirección de obra o el responsable de la recepción (según corresponda) o por personas en quien éstas deleguen, a ser posible a la llegada del suministro de cemento, de acuerdo con los criterios que se describen más adelante; podrá asistir, si lo desea, un representante del contratista.

En el caso de que la Administración o la propiedad contrate directamente el suministro del cemento, se

entenderá por contratista, a los efectos del párrafo anterior, el suministrador del cemento. En este caso, si la Administración o la propiedad retirase el cemento de la fábrica o almacén del suministrador la toma de muestra se hará en dicho lugar y en ese momento.

La toma de muestras también podrá efectuarse de acuerdo con lo establecido en UNE 80401/91:

1.º Formación de la muestra.

— Cemento ensacado.

Cuando el lote sea de cemento ensacado se tomará un saco al azar, respectivamente, de su primer, segundo y tercer tercio. De cada uno de estos tres sacos se tomará a partes iguales y con un medio adecuado y limpio, la suficiente cantidad de cemento para formar un total de 16 kilogramos, como mínimo, que, tras su homogeneización, se dividirá en dos partes sensiblemente iguales que constituirán las muestras. Una de ellas se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, a efectos de contraste, y la otra servirá para los ensayos de recepción.

Cuando no sean preceptivos los ensayos de recepción, de los tres sacos se tomarán 8 kilogramos en total que, tras su homogeneización, constituirán la muestra que se considerará preventiva y se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda.

En todo caso el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar un número mayor de muestras, conforme a lo especificado en UNE 80402/87.

— Cemento a granel.

Si el lote es de cemento a granel, se tomarán 16 kilogramos en total, procedentes de al menos tres tomas realizadas durante la descarga, a intervalos sensiblemente iguales, una vez establecido el régimen permanente y después de transcurridos algunos minutos de iniciada la descarga.

Una vez homogeneizadas las tomas, el total se dividirá en dos partes sensiblemente iguales que constituirán las muestras. Una muestra se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, a efectos de contraste y la otra servirá para que la dirección de obra o el responsable de la recepción, según proceda, realice los ensayos de recepción.

Cuando no sean preceptivos los ensayos de recepción, las tres tomas formarán una masa de 8 kilogramos en total que, tras su homogeneización, constituirá la muestra que se considerará preventiva y se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda.

En todo caso el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar un número mayor de muestras, conforme a lo especificado en UNE 80402/87.

2.º Envasado de la muestra.

Cada una de las muestras se envasará en recipiente idóneo con doble tapa, una a presión y otra a rosca. Estos recipientes deberán impedir el paso de humedad a su interior.

Los envases, una vez cerrados, se precintarán de forma que ofrezcan garantías de inviolabilidad de las muestras.

En todos los casos, en el interior de cada envase se dispondrá un rótulo que permita la identificación del lote de procedencia; igual identificación figurará en el exterior del envase.

3.º Conservación de las muestras.

Las muestras se conservarán en obra, central o fábrica, según corresponda, al menos durante cien días a no ser que sea precisa su utilización, en un lugar cerrado, que, en su caso, la dirección de obra o el responsable

de la recepción, según proceda, podrá exigir del contratista, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Se evitará que las manipulaciones durante su almacenamiento puedan dañar el envase o romper el precinto. En este caso la muestra perderá su representatividad.

4.º Preparación de la muestra en el laboratorio.

Recibida la muestra en el laboratorio, se conservará en condiciones de inalterabilidad en el mismo envase en que fue tomada hasta el momento de su preparación para la realización de los ensayos.

Llegado el momento de realizar éstos, en un lugar debidamente acondicionado, se procederá a romper los precintos y a abrir el envase.

De la muestra se tomará una fracción para los ensayos, conservándose el resto, en un envase adecuado y debidamente identificado, por un período de dos meses después de haberse comunicado los resultados.

d) Métodos de ensayo.

Cuando haya sido ordenado efectuar ensayos de recepción, al menos se efectuarán los que se indican

con una X en la tabla 8 de acuerdo con lo especificado en las normas UNE que se citan.

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o la dirección de obra podrán exigir los ensayos marcados con un círculo en la tabla 8 o realizar alguno de los que se citan a continuación:

1.º Finura de molido, según UNE 80122/91 (tamizado en seco), o según UNE 80108/86 (tamizado en húmedo).

2.º Peso específico real, según UNE 80103/86.

3.º Superficie específica Blaine, según UNE 80122/91.

4.º Humedad, según UNE 80220/85.

5.º Contenido de puzolana, cenizas volantes, escorias siderúrgicas, según UNE 80216/91. Experimental.

6.º Determinación de los componentes en cementos de más de tres componentes, según UNE 80216/91. Experimental.

7.º Óxido de calcio libre, según UNE 80243/86.

8.º Dióxido de carbono, según UNE 80217/91.

9.º Titanio, según UNE 80228/88. Experimental.

10.º Otros ensayos expresamente exigidos por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Tabla 8. Métodos de ensayo aplicables a los distintos tipos de cemento

Características	Norma UNE	Tipos de cemento															
		I-0	I	II	II-S	II-Z	II-C	II-F	III-1	III-2	IV	V	VI	B	BC	MR	SR
Pérdida al fuego	80.215	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Residuo insoluble (1) (2)	80.215	X	X		X				X	X	X						
				o		o	o				o	o					
Trióxido de azufre	80.215	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Cloruros	80.217	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Sulfuros	80.215				o		o		o	o		o	X				
Oxido de aluminio	80.215												X				
Puzolanicidad	80.280					o	o				X	o					
Fraguado y estabilidad de volumen	80.102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Resistencia	80.101	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Calor de hidratación	80.118														X		
Blancura	80.117													X			
Composición potencial ..	80.304															X	X

(1) Según capítulo 9 de la UNE 80.215.

(2) Según capítulo 10 de la UNE 80.215.

Reseña de Reglamentación en vigor y Normas UNE que se referencian

A. Reglamentación.

a) El Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de

los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

b) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a las Normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto

1313/1988, de 28 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 30 de junio).

c) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de diciembre de 1989, por la que se da nueva redacción al apartado segundo de la Orden de 28 de junio de 1989 («Boletín Oficial del Estado» de 29 de diciembre).

d) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de junio de 1990, por la que se establece el plazo de entrada en vigor de la Orden de 28 de junio de 1989 («Boletín Oficial del Estado» de 3 de julio).

e) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 4 de febrero de 1992, por la que se modifican las referencias a las Normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988 («Boletín Oficial del Estado» de 11 de febrero).

f) Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 17 de enero de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados («Boletín Oficial del Estado» de 22 de enero).

g) Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

h) Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 8 de marzo de 1993 por la que se renueva la homologación de la marca «Aenor» de cementos («Boletín Oficial del Estado» de 26 de marzo).

B. Normas UNE

- | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| a) 80101/88 (EN 196-1) y Erratum 89 | Métodos de ensayo de cementos. Determinación de resistencias mecánicas. | g) 80118/86 Experimental | Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del calor de hidratación por calorimetría semi-adiabática (método del calorímetro de Langavant). |
| b) 80101-1M/91 (EN 196-1 ACI) | Métodos de ensayo de cementos. Determinación de resistencias mecánicas. | h) 80122/91 (EN 196-6) | Métodos de ensayo de cementos. Determinación de la finura. |
| c) 80102/88 (EN 196-3) | Métodos de ensayo de cementos. Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen. | i) 80215/88 (EN 196-2) | Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico de cementos. |
| d) 80103/86 | Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de la densidad real mediante el voluménometro de Le Chatelier. | j) 80216/91 Experimental (ENV 196/4) | Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes. |
| e) 80108/86 | Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de la finura de molido por tamizado húmedo. | k) 80217/91 (EN 196-21) | Métodos de ensayo de cementos. Determinación del contenido de cloruros, dióxido de carbono y alcalinos en los cementos. |
| f) 80117/87 Experimental | Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Blancura (factor de reflectancia luminosa). | l) 80220/85 | Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad. |
| | | m) 80228/88 Experimental | Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del contenido del titanio por colorimetría, método de referencia. |
| | | n) 80243/86 | Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del óxido de calcio libre: método del etilenglicol. |
| | | ñ) 80280/88 (EN 196-5) | Métodos de ensayo de cementos. Ensayo de puzolanidad para cementos puzolánicos. |
| | | o) 80301/88 | Cementos. Definiciones. Clasificación y especificaciones. |
| | | p) 80301/88. 1. ^a Modificación | Cementos. Definiciones. Clasificación y especificaciones. |
| | | q) 80302/85 | Cementos. Especificaciones químicas para sus componentes. |
| | | r) 80303/91. 1. ^a Modificación | Cementos. Cementos con características especiales. |
| | | s) 80302/91. 1. ^a Modificación. Experimental | Cementos. Especificaciones químicas para sus componentes. |
| | | t) 80303/86 | Cementos. Cementos con características especiales. |
| | | u) 80304/86 | Cementos. Cálculo de la composición potencial clinker Portland. |
| | | v) 80305/88 | Cementos Portland blancos. |
| | | x) 80401/91 (EN 196-7) | Métodos de ensayo de cementos. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento. |
| | | y) 80402/87 | Cementos. Suministro y control de recepción. |