

Instrucción para la recepción de cementos RC-97

ANTONIO GARCÍA VALCARCE
DR. INGENIERO DE MONTES

El **Real Decreto** 776/1997 de 30 Mayo por el que se aprueba la *Instrucción para la recepción de cementos* (RC-97) publicada en el B.O E numero 141 del 13 de Junio de 1997.

Fecha de entrada en vigor: 16 de Junio de 1997.

Queda derogado el Real Decreto 823/1.993 de 28 de Mayo que aprobó la *Instrucción para la recepción de cementos* (RC-93).

Ambito de aplicación

Con carácter obligatorio a las recepciones de cemento que se realicen en:

- Obras en construcción
- Centrales de fabricación de hormigón preparado.
- Fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluye el cemento.

Objeto de la revisión

Adaptar a las nuevas especificaciones técnicas existentes en el ámbito de la Unión Europea, emanadas del Comité Europeo de Normalización.

Denominación y designación

Cada cemento se designará por:

- Tipo.
- Clase resistente.
- En su caso, características especiales

Siempre seguido de la referencia de la norma UNE correspondiente

Cementos blancos (tabla 1).

UNE 80305:96

Cementos usos especiales (tabla 2).

UNE 80307:96

Cementos con características adicionales (tabla 3).

UNE 80303:96

Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80306:96

Cemento de aluminato de calcio.

UNE 80310:96

CEMENTOS BLANCOS

| Denominación | Designación | Clase resistente | UNE |
|---|---------------------|--|----------|
| Cementos portland blancos | BL-I ⁽¹⁾ | 32,5 | 80305:96 |
| Cementos portland blancos con adiciones | BL-II | 32,5 R ⁽²⁾ 42,5 42,5 R ⁽²⁾ | |
| Cementos blancos para solados | BL-V | 52,5 52,5 R ⁽²⁾ | |

(1) Los cementos BL-I, cumplen, lo especificado para Cemento Portland I, resistentes a los sulfatos y al agua del mar.
(2) R = Alta resistencia inicial.

Tabla 1

CEMENTOS USOS ESPECIALES

| Tipo | Designación | Clase resistente ⁽¹⁾ | UNE |
|----------|-------------|---------------------------------|----------|
| ESP VI-1 | VI-1 | 22,5 32,5 | 80307:96 |
| ESP VI-2 | VI-2 | 42,5 | |

(1) La resistencia mecánica para estos cementos se determina a los noventa días

Tabla 2

CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

| Tipo | Denominación | Designación ⁽¹⁾ resistente ⁽²⁾ | Clase | UNE |
|------|-------------------------------------|--|---|----------|
| I | Cemento Portland | I - SR o MR | 32,5 32,5 ⁽³⁾ 42,5 42,5 R ⁽³⁾ 52,5 52,5 R ⁽³⁾ | 80303:96 |
| II | Cemento Portland con escorias | II/AS - SR o MR IIIBS - SR o MR | | |
| | Cemento Portland con humo de sílice | II/ A-D-SR o MR | | |
| | Cemento Portland con puzolana | II/A - D - SR o MR II/B - P - SR o MR | | |
| | Cemento Portland con ceniza volante | II/A - V- SR o MR II/B - V - SR o MR | | |
| | Cemento Portland con caliza | II/A - L - SR o MR | | |
| | Cemento Portland mixto | II/A - M - SR o MR II/B - M - SR o MR | | |
| III | Cemento de homo alto | III/A - SR o MR III/B - SR o MR | | |
| IV | Cemento puzolánico | IV/A - SR o MR | | |
| V | Cemento compuesto | V/A - SR o MR | | |

(1) Llevarán solamente la sigla:
- SR Resistentes a los sulfatos y al agua del mar.
- MR Resistentes al agua del mar

(2) El número que identifica a la clase corresponde a la resistencia mínima a compresión a veintiocho días, en newton por milímetro cuadrado (N/mm²) o megapascal (MPa)
1MPa <> 1 N/mm² <> 10 kp/cm²

(3) R = alta resistencia inicial

Tabla 3

UNE 80303:96 - Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua del mar

TIPOS DE CEMENTOS Y COMPOSICIONES. PROPORCIÓN EN MASA (1)

| Tipo de cemento | Denominación | Designación | Clinker K | Escoria del horno S | Humo de sílice D | Puzolanas naturales P | Cenizas volantes V | Caliza L | Componentes minoritarios adicionales ⁽²⁾ |
|--|--|--------------------------|------------------------|---|--|-------------------------------|-----------------------|-------------|--|
| CEM I | Cemento Portland | CEM I | 95 - 100 | – | – | – | – | – | 0 - 5 |
| CEM II | Cemento portland con escoria | CEM II/A-S CEM II/B-S | 80-94 65-79 | 6-20 21-35 | – – | – – | – – | – – | 0 - 5 0 - 5 |
| | Cemento Portland con humo de sílice | CEM II/A-D | 90-94 | – | 6-10 | – | – | – | 0 - 5 |
| | Cemento Portland con puzolana | CEM II/A-P CEM II/B-P | 80-94 65-79 | – – | – – | 6-20 21-35 | – – | – – | 0 - 5 0 - 5 |
| | Cemento Portland con ceniza volante | CEM II/A-V CEM II/B-V | 80-94 65-79 | – – | – – | – – | 6-20 21-35 | – – | 0 - 5 0 - 5 |
| | Cemento Portland con caliza | CEM II/A-L | 80-94 | – | – | – | – | 6-20 | 0 - 5 |
| | Cemento Portland mixto (3) | CEM II/A-M CEM II/B-M | 80-94 65-79 | 6-20 ^{(4) (5)} 21-35 ^{(4) (5) (6)} | | | | | |
| | CEM III | Cemento de Homo alto | CEM III/A CEM III/B | 35-64 20-34 | 36-65 66-80 | – – | – – | – – | – – |
| CEM IV | Cemento puzolánico | CEM IV/A CEM IV/B | 65-89 45-64 | – – | 11-35 ⁽⁴⁾ 36-55 ⁽⁴⁾ | | | – – | 0 - 5 0 - 5 |
| CEMV | Cemento compuesto | CEMV/A | 40-64 | 18-30 | – | 18-30 | – | – | 0 - 5 |
| TIPOS DE CEMENTOS BLANCOS. COMPOSICIÓN | | | | | | | | | |
| | Cementos Portland blancos | BL I | 95 - 100 | | | | | | 0 - 5 |
| | Cemento Portland blancos con adiciones | BL II | 75-94 | | | | | 6 - 25 | |
| | Cementos blancos para solados | BL V | 40-74 | | | | | | 26 -60 |
| TIPOS DE CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1) | | | | | | | | | |
| ESPVI -1 | | VI -1 | 25-55 | 45-75 | | 45-75 | | | 0 - 5 |
| ESPVI -2 | | VI -2 | 25-40 | 30-45 | | 30-45 | | | 0 - 5 |
| CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC/R) | | | | | | APLICACIONES GENERALES | | | |
| CAC | Cemento de aluminato de calcio | CAC/R | 100 | | | | | | Hormigón y mortero refractario Medios agresivos. Reparaciones |
| CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES | | | | | | APLICACIONES GENERALES | | | |
| SR, MR | Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar | | | | | | | | Ambientes marítimos o agresivos |
| BC | Cemento de bajo calor de hidratación | | | | | | | | Macizos de gran tamaño |
| <p>(1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.</p> <p>(2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.</p> <p>(3) Cuando algún cemento portland mixto en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos I I anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.</p> <p>(4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.</p> <p>(5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.</p> <p>(6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.</p> <p>A - Contenido de adición 6 - 20%. Excepción humo de sílice que se limita al 10%.</p> <p>B - Contenido de adición 21 a 35%.</p> | | | | | | | | | |

Tabla 4

EQUIVALENCIA DE CEMENTOS RC-93 Y RC-97

| INTRUCCIÓN RC-93 | | INTRUCCIÓN RC-97 | | |
|--|------------|--|-------------------------------------|---------|
| Denominación | Tipo | Denominación | Designación | Tipo |
| Cemento Portland | I - 0 I | Cemento Portlan | CEM - I | CEM I |
| Cemento Portland compuesto | II | Cemento Portland mixto | CEM II/A - M CEM II/B - M | CEM II |
| Cemento Portland con escoria | II - S | Cemento Portland con escoria | CEM II/A - S CEM II/B - S | |
| Cemento Portland con puzolana | II - Z | Cemento Portland con puzolana | CEM II/A - P CEM II/B - P | |
| Cemento Portland con ceniza volante | II - C | Cemento Portland con ceniza volante | CEM II/A - V CEM II/B - V | |
| Cemento Portland con "filler" calizo | II - F | Cemento Portland con calizo | CEM II/A - L | |
| Cementos de horno alto | III - I | Cementos de horno alto | CEM III/A CEM III/B | CEM III |
| Cemento Puzolánico | IV | Cemento Puzolánico | CEM IV/A CEM IV/B ⁽¹⁾ | CEM IV |
| Cemento mixto | V | Cemento compuesto | CEM V/A | CEM V |
| Cemento aluminoso | VI | Cemento de aluminato de calcio | CAC. R | CAC |
| CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES | | CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES | | |
| CEMENTOS DE BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN UNE 80-118/86 | | CEMENTOS DE BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN BC UNE 80306:96 | | |
| Cementos blancos B | | Cementos Blancos UNE 80305:86 | | |
| Denominación | Tipo | Denominación | | Tipo |
| Cementos Portland blancos | I - B | Cemento Portlan blancos | | BL - I |
| Cementos Portland blancos con adiciones | II - B | Cementos Portland blancos con adiciones | | BL - II |
| Cementos blancos para solados | V - B | Cementos blancos para solados | | BL - V |

Tabla 5

INTRUCCIÓN RC - 93

INTRUCCIÓN RC - 97

| | | |
|---|--|-------------|
| Cementos resistentes a los sulfatos - SR Cementos resistentes al agua del mar - MR | Cementos resistentes a los sulfatos y/o agua del mar | |
| Se corresponde en equivalencia con los de la tabla 5 con las características especiales SR ó MR | Son los cementos indicados en la tabla 3 | |
| Cementos con características especiales | Cementos para uso especiales. UNE 80307:96 | |
| Están definidos en las siguientes normas UNE UNE 80-303/86. <i>Cementos. Cementos con características especiales</i> UNE 80-303/91. <i>Modificación Cementos. Cementos con características especiales</i> | Tipo de cemento | Designación |
| | ESP VI - 1 | VI - 1 |
| | ESP VI - 2 | VI - 2 |

| |
|--|
| Cementos no existentes en las Rc-93 |
| <ul style="list-style-type: none"> CEM II - Cemento Portland con humo de sílice - CEM II/A - D |
| Se suprimen |
| <ul style="list-style-type: none"> Cementos Portland I - 0 |
| Se desdoblan en función del contenido de adiciones |
| <ul style="list-style-type: none"> Cemento Portland con escoria Cemento Portland con puzolana Cemento Portland con ceniza volante |
| El cemento Portland compuesto pasa a denominarse mixto, y el mixto pasa a compuesto y ambos se desdoblan. |

Tabla 6

APLICACIONES

| Tipo | Denominación | Designación | UNE | Aplicaciones Generales |
|----------|---|------------------------------|-----------|--|
| CEM I | Cemento Portland | CEM - I | 80.301:96 | Prefabricados. Hormigón pre y postensado. Alta resistencia. Obras especiales |
| CEM II | Cemento Portland con escoria | CEM II/A - S CEM II/B - S | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general |
| | Cemento Portland con humo de sílice | CEM II/A - D | 80.301:96 | Hormigón armado y altas prestaciones |
| | Cemento Portland con puzolana | CEM II/A - P CEM II/B - P | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general. Buena durabilidad. Recomendable en ambientes medianamente agresivos. |
| | Cemento Portland con ceniza volante | CEM II/A - V CEM II/B - V | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general. Se debe cuidar el curado |
| | Cemento Portland con caliza | CEM II/A - L | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general. No se debe utilizar en ambientes medianamente agresivos. |
| | Cemento Portland mixto | CEM II/A - M CEM II/B - M | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general. Prohibido en hormigón pretensado |
| CEM III | Cemento de alto homo | CEM III/A CEM III/B | 80.301:96 | Obras hidráulicas. Cimientos. Ambientes agresivos. Uso general |
| CEM IV | Cemento puzolánico | CEM IV/A CEM IV/B | 80.301:96 | Hormigones y morteros en general. Macizos de gran volumen. Agresividad moderada |
| CEM V | Cemento compuesto | CEM V/A | 80.301:96 | Uso general. No debe utilizarse en ambientes agresivos |
| BL | Cemento Portland blanco | BL - I | 80.305:96 | Análogo al CEM I. Hormigones vistos, decorativos. Morteros prefabricados |
| | Cemento Portland blanco con adición | BL - II | 80.305:96 | Análogo al CEM II. Hormigones vistos |
| | Cemento Portland blanco para solados | BL - 5 | 80.305:96 | Solerías y enluchados |
| ESP - VI | Cemento para usos especiales | ESP VI - 1 ESP VI - 2 | 80.307:96 | Grandes macizos de hormigón Pavimentos. No aptos para estructuras |
| CAC | Cemento de aluminato cálcico | CAC/R | 80.310:96 | Hormigón y morteros refractarios. Reparaciones |
| SR | Cemento resistente a los sulfatos y agua de mar | Ver tabla 3 | 80.303:96 | Ambientes agresivos por la presencia de sulfatos y agua del mar |
| M.R | Cemento resistente al agua de mar | | | Ambientes marítimos |
| B.C. | Cemento de bajo calor de hidratación | | 80.306:96 | Presas y macizos de gran tamaño |

Tabla 7

CEMENTOS MAS COMUNMENTE EMPLEADOS SEGUN INFORMACION DEL INSTITUTO ESPAÑOL DEL CEMENTO Y SUS APLICACIONES (I.E.C.A.)

| RC - 97 | Aplicaciones en general |
|------------------------------------|--|
| CEM I 42,5 R – UNE 80.301:96 | Prefabricados. Hormigones de alta resistencia. |
| CEM II/A-V-32,5 R – UNE 80.301:96 | Hormigones y morteros en general |
| CEM II/A-M-32,5 R – UNE 80.301:96 | |
| CEM IV/A - 32,5 – UNE 80.301:96 | Hormigones y morteros en general |
| CEM IV/B - 32,5 – UNE 80.301:96 | Grandes macizos. Carreteras |
| III/B 42,5/SR - MR – UNE 80.303:96 | Hormigones en ambientes agresivos |
| IV/A 32,5R/M.R – UNE 80.303:96 | Hormigones en contacto con el mar |
| B.L - I - 42,5 R – UNE 80.305:96 | Hormigones y prefabricados vistos, decorativos |

Tabla 8