



Julio 1979

UNION EUROPEA PARA LA IDONEIDAD TECNICA EN LA CONSTRUCCION

DIRECTRICES UEA_{tc} PARA LA EVALUACION TECNICA DE COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS

Parte 2.^a

Traducido y adaptado por:
César del Olmo Rodríguez
Dr. en Ciencias Químicas
IETcc

674-2

índice general

Parte 1.ª

Introducción.

Documento A

Colas para revestimientos cerámicos de muros interiores.

Anexo común

Anexo n.º 1

Control de la regularidad de la calidad de los morteros cola destinados al encolado de revestimientos cerámicos.

Parte 2.ª

Documento B

Colas para revestimientos cerámicos de suelos interiores.

Documento C

Colas para revestimientos cerámicos de muros exteriores.

Anexo n.º 2

Resumen de los ensayos a realizar dentro del marco de las directrices para la concesión del DIT a las colas para revestimientos cerámicos.

DOCUMENTO B

DIRECTRICES UEAtc PARA LA CONCESION DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.) DE COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS DE SUELOS INTERIORES.

INDICE

- 0. PREAMBULO
- I. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA
- II. REGLAS GENERALES DE CALIDAD
 - 2.1. Reglas fundamentales.
 - 2.11. Reglas para un uso normal.
 - 2.12. Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 2.2. Requisitos previos o complementarios.
 - 2.21. Prevención de accidentes.
 - 2.22. Obtención de regularidad en la calidad.
- III. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS
 - 3.1. Ensayos para apreciar la constancia de calidad de la cola.
 - 3.2. Ensayos de trabajabilidad.
 - 3.3. Ensayos de adherencia.
 - 3.31. Generalidades.
 - 3.32. Ensayo de adherencia inicial.
 - 3.33. Ensayo de adherencia después de la acción de una subida de humedad a través de la maqueta.
 - 3.34. Ensayo de adherencia después de la acción del calor.
 - 3.35. Ensayo de adherencia después de la acción del agua.
 - 3.36. Ensayo de adherencia después de la acción de un choque.
 - 3.37. Ensayo de adherencia después de la acción de un arrastre de mobiliario.
- IV. DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL D.I.T.
 - 4.1. Directrices particulares para la concesión del D.I.T. de los morteros cola.
 - 4.11. Regla preliminar de caracterización.
 - 4.12. Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 4.13. Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad.
 - 4.14. Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad.

0. PREAMBULO

Las presentes directrices se refieren a las colas destinadas al encolado de elementos y piezas cerámicas, ya se trate de encolado propiamente dicho o de colocación denominada en capa fina (cuyo espesor es inferior a 10 mm), que sirven de revestimiento de suelos.

Por elementos y piezas cerámicas se entiende los elementos cuyas dimensiones pueden alcanzar 30 × 40 cm.

No obstante, deben adoptarse precauciones especiales, en cuanto a la ejecución de la obra civil y a la técnica de colocación de los revestimientos cerámicos, cuando vayan a ser colocadas piezas cerámicas de dimensiones relativamente grandes.

Estas directrices se aplican a las colas destinadas a la colocación de revestimientos cerámicos de suelo en locales denominados de «uso normal» (Véase «Directrices Comunes para la evaluación técnica de los revestimientos delgados de suelo»).

No se aplican a las colas destinadas al encolado de los revestimientos de suelo de locales industriales.

Teniendo en cuenta su modo de colocación, los revestimientos cerámicos de suelo encolados son considerados como revestimientos de suelo delgados según la definición dada en las «Directrices Comunes para la evaluación técnica de revestimientos delgados de suelo».

Por consiguiente, las reglas generales de calidad de los revestimientos de suelo delgados (véase «Directrices Comunes para la evaluación técnica de revestimientos delgados de suelo») se pueden aplicar a los mismos.

TITULO I.—DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

Las Definiciones y Terminología corresponden a las incluidas en el Documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de las colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» (Parte 1.^a) completadas del siguiente modo:

Plazo para la puesta en servicio: período de tiempo al cabo del cual se puede andar sobre el revestimiento encolado dentro de la ejecución de los trabajos en obra, sin dañar el revestimiento.

TITULO II.—REGLAS GENERALES DE CALIDAD (Comentarios)

2.1 REGLAS FUNDAMENTALES

2.11 Reglas para un uso normal

2.111 Planeidad del revestimiento acabado

De modo general, la colocación por encolado es apropiada sólo para compensar muy moderadamente las tolerancias de planeidad del soporte.

La elección de las colas debe hacerse en función de la planeidad que se desea obtener en el suelo acabado teniendo en cuenta la planeidad del soporte.

En este sentido, conviene indicar que el espesor límite de empleo de la cola condiciona estrechamente las tolerancias de planeidad exigibles al soporte, con vistas a la obtención de un revestimiento acabado sensiblemente plano (tolerancias que podrán ser reducidas, en su caso, empleando pastas niveladoras compatibles con el soporte y la cola).

2.112 Estanquidad

Los revestimientos encolados tienen, en relación con esta característica, el mismo comportamiento que los revestimientos de acabado de poco espesor (es decir, que no presentan por sí mismos nada más que una estanquidad relativa al agua).

En el caso de solicitaciones extremas de humedad, será necesario prever dispositivos particulares de estanquidad (capas especiales).

2.113 Aspecto

La cola debe permitir la ajustabilidad de las piezas cerámicas de modo que se pueda respetar la geometría prevista del revestimiento en la obra.

Las manchas de material que pudieran originarse en el revestimiento cerámico deben poder ser eliminadas.

Por otra parte, es necesario que el producto encolado no aparezca en tono diferenciado en la superficie de las juntas, una vez finalizada la obra. En este sentido, los Institutos realizarán la elección de los colores de la cola y de las juntas en función de los usos nacionales.

2.12 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad

Por lo general, la buena adherencia del revestimiento cerámico encolado del suelo debería quedar asegurado durante la vida previsible del soporte. En su defecto, la durabilidad del plano de encolado deberá ser superior a una decena de años.

La buena conservación en obra del revestimiento cerámico encolado del suelo depende de diversos factores, entre los cuales conviene distinguir los siguientes:

A) Agua

a) El agua puede tener varios orígenes:

- agua como agente de solicitación (ejemplo: baños),
- agua como agente de conservación y limpieza,
- agua interior al piso (agua de constitución de los soportes),
- agua procedente del suelo (caso de pisos sobre tierra apisonada).

b) El agua puede ejercer varias acciones:

- acción sobre la cola misma que puede conducir a una alteración de las características del encolado propiamente dicho, alteración que puede ser de carácter reversible o irreversible,
- acción sobre el soporte propiamente dicho, en la medida en que éste es sensible a la humedad, lo que puede producir deformaciones del soporte o limitar su durabilidad intrínseca.

En el anexo I del documento A (Parte I.^a) se incluye una clasificación establecida al respecto.

B) Temperatura

Deberá tenerse en cuenta la acción de una solicitación térmica (y de las incidencias que se derivan de la misma). Esta solicitación térmica puede proceder de:

- la colocación bajo el suelo de una calefacción por paneles radiantes (suelo radiante),
- la acción del sol,
- la proximidad de aparatos de calefacción.

Sin embargo, la temperatura que puede incidir sobre un revestimiento cerámico deberá ser limitada a un máximo de 60 °C.

C) Acción del mobiliario: tráfico, choques, vibraciones

Por acción del arrastre del mobiliario se entiende el que se define en el documento «Directrices comunes para la autorización de revestimientos de suelo delgados».

Por la acción de choques se entiende la ejercida por los objetos manipulados normalmente, en particular en las partes privadas de los alojamientos y por ciertos choques accidentales producidos por vibraciones.

Por acción de vibraciones del mobiliario se entiende la ejercida por ciertos equipos domésticos (principalmente lavadoras).

D) Varios

- Productos de limpieza utilizados sobre el revestimiento y que pueden penetrar dentro del plano de encolado por las juntas,
- mohos debidos a la presencia de humedad.

E) Compatibilidad entre cola y soporte

La cola debe presentar una buena compatibilidad físico-química con el soporte.

F) Solicitaciones mecánicas debidas a los movimientos diferenciales eventuales entre los diversos elementos del conjunto

Se tendrá en cuenta lo indicado en el Apto. 2.126 del documento A. (Parte 1.^a).

2.2 REQUISITOS PREVIOS O COMPLEMENTARIOS

2.21 Prevención de accidentes

Se tendrá en cuenta lo indicado en el Apto. 2.21 del documento A (Parte 1.^a).

2.22 Obtención de regularidad en la calidad

2.221 Materias primas

Se tendrá en cuenta lo indicado en el Apto. 2.221 del documento A (Parte 1.^a).

2.222 Puesta en obra

Con el fin de poder asegurar, en las condiciones normales de ejecución en obra, la colocación correcta de los materiales de revestimientos cerámicos, será necesario que la cola (tanto si se prepara en obra como si se trata de cola lista para el empleo) posea las siguientes características:

- un tiempo abierto apropiado,
- un tiempo de ajustabilidad suficiente,
- un poder de retención de agua suficiente,
- una duración de vida de la mezcla (post-life) suficiente,
- un plazo para la puesta en servicio del revestimiento encolado relativamente reducido.

En este sentido se tendrá en cuenta lo indicado en el Apto. 4.13 «Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad» del Documento A.

Finalmente, para evitar cualquier error de formulación en obra, salvo para ciertos procedimientos especiales utilizados por empresas especializadas, convendrá, por lo general, utilizar únicamente colas:

- listas para el empleo,
- suministradas en envases predosificados preparados en fábrica (para las colas de dos constituyentes como máximo),
- preparadas en forma de productos fácilmente mojables, que se mezclarán exclusivamente con agua.

Deberán tenerse en cuenta las recomendaciones de utilización dadas por el fabricante.

TITULO III. — DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS

3.1 ENSAYOS PARA APRECIAR LA CONSTANCIA DE CALIDAD DE LA COLA

El ensayo para determinar esta característica es el mismo que se describe en el Apto. 3.1 del documento A (Parte 1.^a).

3.2 ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

Habrà que remitirse igualmente al Apto. 3.1 del documento A (Parte 1.^a), teniendo en cuenta el hecho de que las directrices para la concesión del D.I.T. (Apto. 4.13) sólo se refieren a cierto número de características de trabajabilidad.

Nota. Se indica, sin embargo, que en estos casos los ensayos sólo se realizan utilizando, como material de revestimiento, piezas de gres cerámico de dimensiones 5×5 cm, cuyo poder de absorción de agua es inferior a 0,5 % determinado según norma CEN EN 99.

3.3 ENSAYOS DE ADHERENCIA

3.31 Generalidades

Habrà que remitirse:

- al Apto. 3.31 del documento A (Parte 1.^a), y
- a la nota del Apto. 3.2 anterior (ensayo con piezas de gres).

3.32 Ensayo de adherencia inicial

Habrà que remitirse al apartado 3.32 documento A (Parte 1.^a).

3.33 Ensayo de adherencia después de la acción de una subida de humedad por capilaridad a través de la maqueta

3.331 Objeto

Este ensayo está destinado a evaluar el encolado de los revestimientos cerámicos sobre tierra apisonada, que puede verse expuesto a subidas de humedad procedentes del suelo.

3.332 Técnica experimental

Se confeccionan dos maquetas formadas por losas de hormigón de $0,60 \times 0,60$ m, utilizando como material de revestimiento plaquetas de gres cerámico de 5×5 cm que se encolan próximas entre sí, con juntas de 1 a 3 mm de ancho rellenas (selladas). La cola se extiende sobre el soporte y 10 minutos después se colocan las piezas de gres, que se sujetan manualmente.

Las maquetas se curan durante 28 días en condiciones ambiente antes de la realización del curado específico en una de ellas. Una de las maquetas sirve de maqueta-testigo y la otra se destina a ser humedecida por la parte posterior de la losa; para ello, la maqueta se coloca sobre un baño de arena que se mantiene constantemente húmedo, de este modo la humedad puede subir a través del hormigón de la losa hasta llegar al plano encolado.

Después de 10 días de conservación en estas condiciones, se procede al ensayo de arrancamiento de las dos maquetas, inmediatamente después de sacar la maqueta humedecida del baño de arena donde se encontraba.

3.34 Ensayo de adherencia después de la acción del calor

Habrà que remitirse al Apto. 3.4 del documento A (Parte 1.^a).

Nota. Este ensayo se destina principalmente a comprobar el comportamiento del encolado aplicado sobre suelos radiantes.

3.35 Ensayo de adherencia después de la acción del agua

Para las colas de clase C (I) de resistencia a la humedad, habrá que remitirse al ensayo definido en el Apto. 3.35 a) del documento A (Parte 1.^a).

3.36 Ensayo de adherencia después de la acción de un choque

3.361 Objeto del ensayo

Este ensayo se destina principalmente a apreciar cómo influye la calidad de la cola sobre la resistencia al choque del revestimiento cerámico encolado.

Este choque puede producirse por la caída de objetos desde la altura del plano de trabajo del mobiliario utilizado en las cocinas, los laboratorios, etcétera.

Al mismo tiempo, este ensayo aporta datos sobre el comportamiento del revestimiento bajo la acción del arrastre del mobiliario móvil, habitualmente utilizado en las viviendas.

Este arrastre produce principalmente un desgaste mecánico del revestimiento cuando existen desniveles entre las losas de revestimiento del suelo y también choques. Asimismo el tráfico de este mobiliario móvil se traduce, en este caso de desniveles, en choques.

3.362 Técnica experimental

Se confecciona una maqueta de $0,60 \times 0,60$ m, tal como se describe en el Apto. 3.332, con soporte de hormigón, sobre el que se extiende la cola; como materiales de revestimiento, se utilizan piezas de gres cerámico de 5×5 cm y 4,5 mm ($\pm 0,2$ mm) de espesor que se colocan próximas entre sí con juntas de 1 a 3 mm de ancho rellenas (selladas) y se fijan al soporte manualmente.

Se deja caer en el centro de una pieza de gres una bola de acero maciza de 250 g desde una altura de 0,80 m.

El ensayo se realiza sobre 5 piezas de gres no contiguas.

Después del ensayo, sobre las piezas de gres se añade un polvo coloreado que sirve para detectar mejor las incidencias debidas al choque.

Tras la caída de la bola se pueden observar tres tipos de comportamiento diferentes:

- comportamiento A: únicamente resulta visible, a simple vista, el impacto circular y no se observan fisuras,
- comportamiento B: el impacto circular aparece rodeado de fisuras dispuestas en estrella,
- comportamiento C: la losa, completamente rota, se despega por trozos y a veces estalla.

3.363 Expresión de los resultados

Al revestimiento encolado se le atribuye un comportamiento determinado cuando, por lo menos, en 4 de las 5 piezas de gres ensayadas se observan los mismos resultados. En el caso contrario la clasificación que deberá asignarse al comportamiento será la inmediata inferior.

3.37 Ensayos de adherencia después de la acción de un tráfico de mobiliario

Nota. Los revestimientos cerámicos encolados de suelos interiores se destinan a los locales de «uso normal» (Véase Apto. 0. Preámbulo) pero, teniendo en cuenta lo que se ha indicado en el Apto. 3.361, no se ha previsto ensayo de tráfico de mobiliario.

(1) Para la definición de colas de la clase C, véase el anexo 1 del citado documento A. (Parte 1.^a).

TITULO IV. — DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.)

4.1 DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL DIT DE LOS MORTEROS COLA (sobre soportes de hormigón normal de gravilla, de mortero de cemento o análogos)

4.11 Regla preliminar de caracterización

Deberá tenerse en cuenta lo indicado en el Apto. 4.11 del Documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» en Parte 1.^a.

4.12 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad

4.121 Adherencia

Se evalúan los resultados de los ensayos de adherencia siguientes:

- adherencia en el estado inicial (Apto. 3.32),
 - adherencia después de la acción de una subida de humedad a través de la maqueta (Apto. 3.33),
 - adherencia después de la acción del calor (Apto. 3.34).
 - adherencia después de la acción del agua (Apto. 3.35).
- a) Al final de los ensayos 3.32, 3.34 y 3.35, la resistencia al arrancamiento de las piezas de gres deberá ser por lo menos igual a $0,5 \text{ N/mm}^2$ (5 daN/cm^2) (*).
- b) Al final del ensayo del Apto. 3.33 no debe haberse producido un proceso de despegue por placas, es decir, que las piezas cerámicas periféricas a las que han sufrido el ensayo de arrancamiento no deben despegarse o sonar a hueco.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta normal considerar que la resistencia al arrancamiento debe ser por lo menos igual a 1 N/mm^2 (10 daN/cm^2).

4.122 Resistencia al choque

Al final del ensayo de choque (Apto. 3.36) y según la clasificación de comportamientos resultante del ensayo, el comportamiento A es el que normalmente se admite.

Se tolera el comportamiento B, pero en ningún caso se admite el comportamiento C.

4.13 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad

Deberán tenerse en cuenta las especificaciones establecidas en los Aptos. 4.131, 4.132 y 4.134 del documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» (Parte 1.^a).

Además, el plazo de puesta en servicio, tal como se define en el apartado 1, debe ser de 48 horas como máximo.

4.14 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad

Deberán tenerse en cuenta los márgenes establecidos en el Apto. 4.14 del documento A (Parte 1.^a).

(*) N . del T.: equivalente a 5 kg/cm^2 .

DOCUMENTO C

DIRECTRICES UEAtc PARA LA CONCESION DEL D.I.T. DE COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS DE MUROS EXTERIORES

INDICE

- 0. PREAMBULO
- I DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA
- II REGLAS GENERALES DE CALIDAD
 - 2.1 Reglas fundamentales.
 - 2.10 Reglas sobre normas de seguridad.
 - 2.11 Reglas para un uso normal.
 - 2.12 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 2.2 Requisitos previos o complementarios.
- III DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS
 - 3.1 Ensayos para apreciar la constancia de calidad de la cola.
 - 3.2 Ensayos de trabajabilidad.
 - 3.3 Ensayos de adherencia.
 - 3.31 Generalidades.
 - 3.32 Ensayo de adherencia inicial.
 - 3.33 Ensayo de adherencia después de la acción alternada hielo-inmersión.
 - 3.34 Ensayo de adherencia después de la acción del calor.
 - 3.35 Ensayo de adherencia después de la acción del agua.
 - 3.36 Otros ensayos.
- IV DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESIÓN DEL D.I.T.
 - 4.1 Directrices particulares para la concesión del D.I.T. de los morteros cola.
 - 4.11 Regla preliminar de caracterización.
 - 4.12 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 4.13 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad.
 - 4.14 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad.

0. PREAMBULO

Las presentes directrices se refieren a las colas destinadas al encolado de elementos y piezas cerámicas, ya se trate de encolado propiamente dicho o de colocación denominada en capa fina (cuyo espesor es inferior a 10 mm), que sirven de revestimiento de muros exteriores.

Se da el nombre de elementos y piezas cerámicas no solamente a los elementos de mosaico (de dimensiones iguales o inferiores a 5 cm) sino también a las piezas de dimensiones mayores (que llegan hasta una superficie de 0,1 m², siempre que el peso no exceda de 300 N/m²).

Las presentes directrices se aplican al conjunto de la obra de revestimiento mural exterior (es decir, al formado por material de revestimiento + juntas + cola, asociados al soporte).

TITULO I.—DEFINICION Y TERMINOLOGIA

Véase las «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores». Documento A (Parte 1.^a).

TITULO II.—REGLAS GENERALES DE CALIDAD

2.1 REGLAS FUNDAMENTALES

2.10 Reglas sobre normas de seguridad

La seguridad de las personas requiere que la adherencia en todas sus partes del revestimiento cerámico quede asegurada durante la vida del soporte, teniendo en cuenta la acción de la intemperie (humedad, hielo, insolación) y los movimientos normalmente previsibles de la obra de fábrica, en condiciones, por lo menos equivalentes, a las de los revestimientos sellados tradicionales.

Además se recuerda que la obra debe cumplir las prescripciones nacionales en lo relativo a la seguridad contra el fuego.

2.11 Reglas para un uso normal

2.111 Planeidad del revestimiento acabado

De modo general, la colocación por medio de la cola es poco apropiada para reducir las tolerancias de planeidad del soporte.

En la elección de las colas debe tenerse en cuenta las características ideales de planeidad que se pretende obtener en el acabado del revestimiento de los muros, contando con la planeidad actual del soporte. En este sentido conviene indicar que el espesor límite de empleo de la cola condiciona estrechamente las tolerancias de planeidad exigibles al soporte, para la obtención de un revestimiento acabado suficientemente plano (tolerancias que se podrán modificar, en su caso, empleando pastas niveladoras compatibles con el soporte y la cola).

2.112 Estanquidad al agua del muro revestido

Nota. Salvo casos particulares, conviene tener en cuenta que el revestimiento cerámico del muro encolado no asegura la estanquidad al agua del soporte.

Por consiguiente, en estas condiciones, se admitirá que es el muro, con independencia del revestimiento mural cerámico encolado, el que debe asegurar esta estanquidad al agua.

2.133 Aspecto

Se remite al Aptdo. 2.113 del documento A (Parte 1.^a)

2.12 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad

Por lo general, el buen comportamiento en obra del revestimiento mural cerámico encolado debería quedar asegurado durante la vida previsible del soporte.

La buena conservación en obra del revestimiento mencionado depende de diversos factores, entre los cuales conviene distinguir los siguientes:

2.121 Agua

a) El agua puede tener diversos orígenes:

- agua como agente de solicitaciones debido a la lluvia, agua como vehículo líquido de productos de limpieza,
- agua interior del muro (agua de constitución de los soportes, agua que resulta de condensaciones en el muro debidas al vapor de agua interior).

b) El agua puede ejercer varias acciones:

- acción sobre la cola misma,
- acción directa sobre el soporte propiamente dicho.

En cuanto a este último punto, será importante distinguir:

- los soportes denominados prácticamente insensibles a la humedad, desde el punto de vista de la durabilidad intrínseca, y de las variaciones dimensionales con respecto de la acción del agente agua; como por ejemplo: hormigón normal, revoco de mortero de cemento sobre construcción.

En este caso, la naturaleza del soporte no es susceptible de comprometer la durabilidad en obra del revestimiento cerámico encolado;

- los soportes sensibles a la humedad:
 - desde el punto de vista de la durabilidad intrínseca,
 - desde el punto de vista de las variaciones dimensionales.

Esta sensibilidad puede ser mayor o menor y el buen comportamiento en obra de los revestimientos cerámicos encolados puede quedar comprometido por la humedad o los ciclos de humedad-sequedad.

En este caso, deberán adoptarse unas precauciones complementarias que permitan asegurar la impermeabilidad al agua del soporte de modo duradero, como por ejemplo: impermeabilización del soporte, empleo de productos especiales para juntas estancas que impidan la llegada del agua procedente del exterior.

2.122 Temperatura

a) Con respecto a la temperatura, es preciso considerar principalmente las solicitaciones mecánicas del revestimiento cerámico engendradas por el calentamiento del mismo, susceptibles de producir movimientos diferenciales entre el revestimiento y el soporte.

Las temperaturas superficiales extremas que pueden alcanzar habitualmente un revestimiento cerámico encolado sobre un muro exterior sin aislar térmicamente, están comprendidas entre una temperatura mínima de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y máximas de $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (para los colores claros) y de $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (para los colores oscuros).

Esta temperatura mínima se puede incrementar cuando la cola se aplica sobre un soporte de poca inercia térmica en contacto con un aislante. En primera aproximación, se pueden considerar en este caso unas temperaturas máximas de 70 u $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ según que el revestimiento tenga color claro u oscuro.

b) Se debe asimismo considerar que la acción del calor produce el envejecimiento de ciertas colas que se utilizan, fabricadas a base de aglomerantes no hidráulicos.

2.123 Hielo

Deberá tenerse en cuenta la acción del hielo, resultante de la acción simultánea de los dos agentes anteriores (agua y temperatura).

Nota. Es necesario tener presente la posibilidad de que ambos agentes produzcan una acción sinérgica; en efecto, varias solicitaciones que actúen simultáneamente pueden tener un efecto mayor sobre el comportamiento en obra del revestimiento encolado que la suma aislada de cada una de ellas actuando por separado.

2.124 Varios

- Productos de limpieza utilizados sobre el revestimiento que pueden penetrar en el plano de encolado por las juntas.
- Mohos debidos a la presencia de humedad.

2.125 Compatibilidad entre cola y soporte

La cola debe presentar una buena compatibilidad físico-química con el soporte.

2.126 Solicitaciones mecánicas eventuales, debidas a movimientos diferenciales entre los diversos elementos del conjunto.

Se considerará, entre otros, el estado de tensión de los elementos bajo la acción de una deformación, debida a solicitaciones externas (por ejemplo: puesta en carga y fluencia del soporte bajo la acción de las cargas de la obra de fábrica o deformación por pandeo del soporte bajo la acción de las solicitaciones higrotérmicas).

2.2 REQUISITOS PREVIOS O COMPLEMENTARIOS

Véase el Apto. 2.2 del documento A. (Parte 1.^a).

TITULO III. — DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS

3.1 ENSAYOS PARA APRECIAR LA CONSTANCIA DE CALIDAD DE LA COLA

Se remitirá al Apto. 3.1 del documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores». (Parte 1.^a).

3.2 ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

Se remitirá al Apto. 3.2 del documento A. (Parte 1.^a).

Nota. Los ensayos se efectúan en este caso utilizando como material de revestimiento únicamente plaquetas de gres cerámico de dimensiones 5×5 cm, cuya absorción de agua, medida según la norma CEN EN 99, será como máximo igual a 0,5 %.

3.3 ENSAYOS DE ADHERENCIA

3.31 Generalidades

Se remitirá:

- al Apto. 3.31 del documento A (Parte 1.^a) «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores», y
- a la nota del apartado 3.2 anterior.

3.32 Ensayo de adherencia inicial

Se remitirá al Apto. 3.32 del documento A. (Parte 1.^a).

3.33 Ensayo de adherencia después de la acción de ciclos alternados de hielo inmersión.

3.331 Realización de la maqueta

La maqueta se realiza con juntas no rellenas de 5 cm de ancho.

Las modalidades de aplicación de la cola difieren, sin embargo, del apartado 3.31 del documento A (Parte 1.^a) en lo siguiente:

Se extiende una capa de cola de un espesor de 0,5 mm sobre el soporte y sobre la cara posterior de las plaquetas de gres con una espátula plana. Luego, con la ayuda de una espátula dentada de dientes triangulares de $6 \times 6 \times 6$ (1) o de dientes cuadrados (1), se extenderá sobre el soporte una cantidad suplementaria de cola, peinando ésta con la espátula dentada inclinada un ángulo de 60° con respecto del soporte.

Hay que comprobar que la capa de cola sea continua (2). La colocación de las plaquetas de gres cerámico debe realizarse como máximo en 5 minutos después de extendida la cola y aplicarles una carga de 2 kg durante 30 segundos. El reborde que se forma en las aristas de las plaquetas no debe ser eliminado.

3.332 Realización del ensayo

La maqueta, tras la ejecución, se conserva durante 7 días en condiciones ambiente. Seguidamente se sumerge en agua a temperatura ambiente durante 7 días y, por último, se somete a 25 ciclos de hielo-inmersión de 24 horas cada uno. Los ciclos constan de los siguientes pasos:

- en 2 horas aproximadamente se enfría la maqueta progresivamente de 23°C a -15°C
- durante 2 horas se mantiene en estas condiciones de -15°C y, por último,
- se conserva durante 20 horas bajo agua a 12°C aproximadamente (3).

El encolado de las T metálicas se realiza tal y como se indica en el Apto. 3.35 del documento A. (Parte 1.^a).

Los ensayos de adherencia se realizan inmediatamente después de sacar la maqueta del agua.

3.34 Ensayo de adherencia después de la acción del calor

Se remitirá al Apto. 3.34 del documento A. (Parte 1.^a).

3.35 Ensayo de adherencia después de la acción del agua.

Se remitirá al Apto. 3.35 a, del documento A (Parte 1.^a).

3.36 Otros ensayos

Los ensayos indicados anteriormente se refieren a los morteros cola utilizados para el encolado de revestimientos cerámicos de muros exteriores sobre soportes estables y poco deformables.

En caso de aplicación de estos revestimientos sobre soportes no estables, conviene prever, además, ensayos complementarios (ensayos por definir).

En caso de utilización de otras colas distintas que no sean los morteros cola para el encolado de revestimientos cerámicos de muros exteriores, convendrá asimismo prever, por lo general, ensayos destinados a apreciar el envejecimiento previsible de la cola (ensayos por definir).

(1) La elección del modelo de dientes dependerá de lo que indique el fabricante.

(2) Conviene llamar la atención sobre la importancia que tiene la calidad de ejecución de la maqueta, por lo que deberá vigilarse su realización.

(3) En caso de interrupción de los ciclos (debido a experimentación de laboratorio) la maqueta se acondiciona en agua.

TITULO IV. —DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.)

4.1 DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. DE LOS MORTEROS COLA (sobre soportes de hormigón normal de gravilla, de mortero de cemento o análogos).

4.11 Regla preliminar de caracterización

Se remitirá al Apto. 4.11 del documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» (Parte 1.ª).

4.12 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad

Se evalúan los resultados de los ensayos de adherencia siguientes:

- adherencia en el estado inicial (Apto. 3.32),
- adherencia después de la acción de ciclos alternativos hielo-inmersión (Apto. 3.33),
- adherencia después de la acción del calor (Apto. 3.34),
- adherencia después de la acción del agua (Apto. 3.35).

Al final de los ensayos 3.32, 3.33, 3.34 y 3.35, la resistencia al arrancamiento de las piezas cerámicas debe ser, por lo menos, igual a $0,5 \text{ N/mm}^2$ (5 daN/cm^2).

4.13 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad

Deberán tenerse en cuenta las especificaciones establecidas en los puntos 4.131, 4.132, 4.133, 4.134 y 4.135 del documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» (Parte 1.ª).

4.14 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad

Deberán tenerse en cuenta los márgenes establecidos en el apartado 4.14 documento A. (Parte 1.ª).

ANEXO COMUN N.º 1

CONTROL DE LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD DE LOS MORTEROS COLA DESTINADOS AL ENCOLADO DE REVESTIMIENTOS CERAMICOS

INDICE

1. AUTOCONTROL INDUSTRIAL
 - 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS Y CONSTITUYENTES
 - 1.2 ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACION
 - 1.3 CONTROLES SOBRE EL PRODUCTO TERMINADO
 - 1.31 CONTROL DE EXPEDICION
 - 1.32 CONTROL DE LA INFORMACION
 2. SUPERVISION DEL AUTOCONTROL POR UN ORGANISMO INDEPENDIENTE

1. AUTOCONTROL INDUSTRIAL

1.0 Generalidades

Una fabricación podrá ser objeto de una solicitud de concesión del D.I.T. si cumple simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- que el laboratorio de la fábrica realiza con efectividad la recepción de las materias primas y los constituyentes.
- que las etapas de la fabricación que tienen una influencia sobre la calidad del producto terminado son controladas regularmente,
- que el laboratorio de la fábrica comprueba que el producto:
 - por una parte, posee una regularidad en sus características (control de expedición de los productos de fábrica) y
 - por otra, que estas características estén conformes con las directrices de concesión del D.I.T. (control periódico de la información).

1.1 RECEPCION DE LAS MATERIAS PRIMAS Y CONSTITUYENTES

Relación de los productos a controlar:

1.11 Cemento

1.12 Arena

1.13 Aditivos

1.131 Aditivos propiamente dichos

1.132 A partir de una reconstrucción del mortero cola en laboratorio.

Nota. Estos controles son obligatorios. El tipo de control que puede ser adoptado por el fabricante debe poner de manifiesto de forma significativa la característica a controlar.

1.2 ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACION

El fabricante debe disponer de los equipos apropiados para que el control de las etapas de fabricación sea significativo.

1.3 CONTROLES SOBRE EL PRODUCTO TERMINADO

1.31 Control de expedición (1)

1.310 Finalidad

Teniendo en cuenta la composición general de los morteros cola, este control tiene esencialmente por objetivo comprobar:

- que los constituyentes del mortero cola, algunos de los cuales se añaden en proporciones muy pequeñas y que contribuyen de forma importante a la calidad global de dicho producto, se encuentran correctamente distribuidos en toda la masa del producto fabricado, y
- que los constituyentes del mortero cola poseen una eficacia suficientemente probada.

Se dan a continuación, a título de ejemplo, algunos ensayos que permiten satisfacer el objetivo antes señalado.

El fabricante podrá adoptar, de acuerdo con el Instituto que concede el D.I.T., otros ensayos que le permitan obtener una información equivalente.

1.311 Ensayo de aplastamiento de los surcos y de transferencia del mortero cola

El fabricante procederá a realizar los ensayos de aplastamiento de los surcos de cola y de verificación de la transferencia del mortero cola sobre la cara posterior de piezas cerámicas.

Podrá inspirarse a tal efecto en el ensayo que se define en el Apto. 3.26 del documento A «Directrices para la concesión del D.I.T. de colas para revestimientos cerámicos de muros interiores» (Parte 1.^a).

1.312 Ensayo simplificado de adherencia

Ante la dificultad de poder realizar en fábrica un control de expedición del producto terminado, efectuado según el ensayo de adherencia que se describe en el Apto. 3.32 del documento A (Parte 1.^a), el fabricante recurrirá a un ensayo de adherencia simplificado (por ejemplo, realizando el arrancamiento de varias piezas cerámicas encoladas sobre un soporte, al día siguiente de la realización del ensayo y comprobando si la cola se adhiere bien a los dos elementos: soporte y piezas cerámicas).

1.32 Control de la información

1.320 Finalidad

Este control tiene por objeto comprobar:

- que los controles indicados funcionan normalmente y no se produce ningún hecho anormal en la fabricación, y
- que la calidad del producto coincide con la exigida por las Directrices para la concesión del D.I.T.

1.321 Regularidad

Conviene distinguir entre los ensayos que sirven para este control:

- los ensayos que deben ser realizados con una periodicidad corta (o con gran frecuencia).

Entre estos ensayos deben figurar principalmente la comprobación:

- del tiempo abierto,

(1) Este control tiene como objetivo eliminar de la comercialización las partidas de fabricación defectuosas.

- de la adherencia y
- los ensayos que deben ser realizados con una periodicidad más larga (o con una frecuencia menor).

Estos últimos son los de trabajabilidad y de mantenimiento de la calidad previstos en las directrices para la concesión del D.I.T.

La periodicidad de dichos ensayos deberá ser definida por el fabricante de acuerdo con el Instituto concesionario.

2. SUPERVISION DEL AUTOCONTROL POR UN ORGANISMO INDEPENDIENTE

La supervisión del autocontrol podrá ser realizada por un organismo independiente, el cual deberá examinar, al menos dos veces al año, los resultados del autocontrol.

Además deberá realizar por lo menos los ensayos siguientes:

- 2 veces por año:
 - retención del agua,
 - tiempo abierto.
- 1 vez por año.
 - ensayos de adherencia.

ANEXO N.º 2

RECAPITULACION DE LOS ENSAYOS A REALIZAR DENTRO DEL MARCO DE LAS DIRECTRICES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. DE COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS

INDICE

0. PREAMBULO.
1. TABLAS RECAPITULADAS DE LOS ENSAYOS SOBRE LOS MORTEROS COLA.
 - 1.1 RELACION DE LOS ENSAYOS PARA APRECIAR LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD DE LA COLA.
 - 1.2 RELACION DE LOS ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD.
 - 1.3 RELACION DE LOS ENSAYOS PARA APRECIAR EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD.
2. RELACION DE LOS ENSAYOS A REALIZAR DENTRO DEL MARCO DE LAS DIRECTRICES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. DE LOS ADHESIVOS SIN CEMENTO, DESTINADOS AL ENCOLADO DE LOS REVESTIMIENTOS CERAMICOS DE MUROS INTERIORES (Documento A).
 - 2.1 ENSAYOS PARA APRECIAR LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD DE LA COLA.
 - 2.2 ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD.
 - 2.3 ENSAYOS PARA APRECIAR EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD.

0. PREAMBULO

Los morteros cola para el encolado de los revestimientos cerámicos se destinan con frecuencia a los tres empleos previstos en las presentes directrices: encolado de revestimientos cerámicos de muros interiores, de muros exteriores y de suelos interiores.

Con el fin de limitar el número de ensayos a realizar, se ha previsto un cierto número de ensayos comunes para los tres empleos.

Para facilitar el establecimiento del programa de ensayos a realizar sobre los morteros cola destinados a dos o tres de los empleos antes mencionados, a continuación se indican, agrupados en forma de tablas, los ensayos (1) a realizar para la evaluación técnica de dichos productos.

Finalmente se expone la relación de los ensayos a efectuar en los adhesivos sin cemento destinados al encolado de revestimientos cerámicos de muros interiores, dentro del marco de las Directrices para la concesión del D.I.T.

(1) La cruz que figura en las casillas de los cuadros, de una misma línea horizontal, significa que se trata del mismo ensayo a efectuar.

1. TABLAS RECAPITULADAS DE LOS ENSAYOS SOBRE LOS MORTEROS COLA

1.1 RELACION DE LOS ENSAYOS PARA APRECIAR LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD

	Características	Referencia a los ensayos del documento A	Para revestimiento de muros interiores	Para revestimiento de suelos interiores	Para revestimiento de muros exteriores
Sobre el polvo	Densidad aparente	Aptdo. 3.111	X	X	X
	Pérdida al fuego	Aptdo. 3.112	X	X	X
	Granulometría	Aptdo. 3.113	X	X	X
Sobre la pasta	Densidad	Aptdo. 3.131	X	X	X
	Poder de retención de agua	Aptdo. 3.132	X	X	X
	Tiempo abierto teórico	Aptdo. 3.32	X	X	X

1.2 RELACION DE LOS ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

Características	Referencia a los ensayos del documento A	Para revestimiento de muros interiores (azulejo)	Para revestimiento de suelos interiores (gres cerámico)	Para revestimiento de muros exteriores (gres cerámico)
Tiempo abierto teórico	Aptdo. 3.22	X	X	X
Tiempo de ajustabilidad mínimo	Aptdo. 3.23	X	X	X
Duración de vida de la mezcla	Aptdo. 3.24	X	X	X
Deslizamiento sobre pared vertical	Aptdo. 3.25	X		X
Aplastamiento de los surcos de cola	Aptdo. 3.26	X		X
Comprobación del plazo mínimo de puesta en servicio			X	

1.3 RELACION DE LOS ENSAYOS PARA APRECIAR EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD

Características	Referencia a los ensayos de los documentos A, B, C	Para revestimiento de muros interiores (azulejo-gres cerámico)	Para revestimiento de suelos interiores (gres-cerámico)	Para revestimiento de muros exteriores (gres-cerámico)
Adherencia inicial	Aptdo. 3.32 A B C	X	X	X
Adherencia después de la acción del calor	Aptdo. 3.34 A B C	X	X	X
Adherencia después de la acción del agua	Aptdo. 3.35 A B C	X	X	X
Adherencia después de la acción alternada de hielo-inmersión	Aptdo. 3.33 C			X
Adherencia después de la acción de una subida de humedad	Aptdo. 3.33 A	Eventualmente		
	Aptdo. 3.33 B		Eventualmente	
Resistencia al choque	Aptdo. 3.36 B		X	

2. RELACION DE LOS ENSAYOS A REALIZAR DENTRO DEL MARCO DE LAS DIRECTRICES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. DE LOS ADHESIVOS SIN CEMENTO, DESTINADOS AL ENCOLADO DE REVESTIMIENTOS CERAMICOS DE MUROS INTERIORES. DOCUMENTO A (Parte 1.^a)

2.1 ENSAYOS PARA APRECIAR LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD DE LA COLA

- Densidad (Aptdo. 3.131).
- Extracto seco (Aptdo. 3.133).
- Contenido de cenizas a 450 °C (Aptdo. 3.134).
- Contenido de cenizas a 900 °C (Aptdo. 3.134).
- Tiempo abierto teórico (Aptdo. 3.22).

2.2 ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

- Tiempo abierto teórico (Aptdo. 3.22).
- Tiempo de ajustabilidad mínimo (Aptdo. 3.23).
- Deslizamiento sobre pared vertical (Aptdo. 3.25).
- Aplastamiento de los surcos de cola (Aptdo. 3.26).

2.3 ENSAYOS PARA APRECIAR EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD

- Adherencia inicial (Aptdo. 3.32).
- Adherencia después de la acción del calor (Aptdo. 3.34).
- Adherencia después de la acción del agua (Aptdo. 3.35).
- Adherencia después de la acción de una subida de humedad (eventualmente). (Aptdo. 3.33).
- Durabilidad (Aptdo. 3.4).

NOTA:

Errata advertida en la Parte 1.^a de este trabajo publicado en el n.º 349 de esta Revista:

Llamada (1) a pie de la pág. 93. Debe decir:

(1) En el informe del ensayo se indicarán la higrometría medida con una precisión del 1 % y la temperatura medida con una precisión de 0,5 °C.