



UF1112: Colocación en obra de elementos singulares de piedra natural

Certificado de Profesionalidad
IEXD0409 - Colocación de piedra natural



IEXD0409 > MF1376_2 > UF1112

**Colocación en obra de elementos
singulares de piedra natural.
IEXD0409**

José Lu3s Cortabarra Gordillo

ic editorial

Colocación en obra de elementos singulares de piedra natural. IEXD0409

Autor: José LuíS Cortabarra Gordillo

1ª Edición

© IC Editorial, 2013

Editado por: IC Editorial

C.I.F.: B-92.041.839

Avda. El Romeral, 2. Polígono Industrial de Antequera

29200 ANTEQUERA, Málaga

Teléfono: 952 70 60 04

Fax: 952 84 55 03

Correo electrónico: iceditorial@iceditorial.com

Internet: www.iceditorial.com

IC Editorial ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para **IC Editorial** ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S. L.; su contenido está protegido por la Ley

vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeren o plagiaren, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-16067-99-2

Nota de la editorial: IC Editorial pertenece a Innovación y Cualificación S. L.

Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla la Unidad Formativa **UF1112: Colocación en obra de elementos singulares de piedra natural**,

perteneciente al Módulo Formativo **MF1376_2: Colocación de elementos singulares de piedra natural**,

asociado a la unidad de competencia **UC1376_2: Colocar elementos singulares de piedra natural**,

del Certificado de Profesionalidad **Colocación de piedra natural.**

Índice

Portada

Título

Copyright

Presentación del manual

Índice

Bloque 1 Colocación de elementos singulares de piedra natural mediante sistemas por adherencia

Capítulo 1 Sistemas por adherencia: morteros y resinas

1. Introducción
 2. Sistemas por adherencia: morteros y resinas
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 2 Procesos y condiciones de ejecución

1. Introducción
 2. Procesos y condiciones de ejecución
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 3 Equipos, herramientas y materiales. Utilización

1. Introducción
 2. Equipos, herramientas y materiales. Utilización
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 4 Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión

1. Introducción
 2. Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 5 Resolución de encuentros

1. Introducción
 2. Resolución de encuentros
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 6 Juntas de unión: preparación, limpieza, tratamientos

1. sec1
 2. Juntas de unión: preparación, limpieza y tratamientos
 3. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Bloque 2 Colocación de elementos singulares de piedra natural mediante sistema de anclajes

Capítulo 1 Sistemas de anclajes

1. Introducción
 2. Tipos, características, aplicaciones, capacidades y limitaciones. Interpretación de la documentación técnica de los anclajes
 3. Disposición en el soporte y en la piedra (posición y dimensiones). Colocación
 4. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 2 Procesos y condiciones de ejecución

1. Introducción
2. Fijación al soporte
3. Fijación a la piedra
4. Resumen

Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 3 Equipos, herramientas y materiales. Utilización

1. Introducción

2. Equipos, herramientas y materiales. Utilización

3. Resumen

Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 4 Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión

1. Introducción

2. Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión

3. Resumen

Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 5 Resolución de encuentros con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas

1. Introducción

2. Resolución de encuentros con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas

3. Resumen

Ejercicios de repaso y autoevaluación

Bibliografía

Bloque 1

Colocación de elementos singulares de piedra natural mediante sistemas por adherencia

Capítulo 1

Sistemas por adherencia: morteros y resinas

1. Introducción

Uno de los métodos de colocación de elementos de piedra natural en obra consiste en adherirlas a la pared mediante morteros y resinas. A lo largo de este capítulo se van a tratar las características que deben tener este tipo de resinas y morteros para que la adherencia sea óptima.

También se verán aspectos relacionados con los procedimientos de elaboración de adhesivos pues, en función de su composición y de las características de la piedra natural que vaya a ser colocada, pueden obtenerse distintos resultados.

Por último, se tratarán la correcta interpretación de la documentación técnica del fabricante, las especificaciones

del modo de preparación y los detalles de la aplicación.

2. Sistemas por adherencia: morteros y resinas

La piedra natural es un material muy apreciado por sus características naturales, pues tiene un aspecto sólido y mantiene sus cualidades estéticas a pesar del tiempo.



Fachada de piedra



Definición

Piedra natural

La piedra natural es una roca extraída de la naturaleza

que, sometida a tratamiento, permite su utilización y comercialización como producto para la construcción.

En los revestimientos exteriores, el uso de la piedra natural conlleva mejoras en los edificios, ya que aporta más durabilidad a las fachadas y, debido a sus características, aumenta el aislamiento térmico y acústico. Por otra parte, en los revestimientos interiores posee un gran atractivo decorativo.



Revestimiento interior decorado con piedra natural

Los sistemas tradicionales de revestimiento y adherencia de la piedra natural son los morteros y las resinas.

Antes de revestir, se realiza un estudio para determinar el mortero adecuado y observar la adherencia en la superficie con distintos morteros. La adherencia de los morteros depende de las proporciones de sus componentes. Además, se les añaden resinas para conseguir una mayor adherencia.



Actividades

1. Investigar las propiedades de las piedras naturales, como el aislamiento acústico y térmico.
 2. Buscar diferentes ejemplos de construcciones donde se haya utilizado la piedra natural como aislamiento térmico y acústico.
-

Por otra parte, existen tintes minerales para los morteros con diversas tonalidades de color. Estos están hechos a base de pigmentos colorantes de óxido de hierro en polvo.

La resina es un tipo de adhesivo que sirve para pegar gran cantidad de materiales, entre ellos, piedra natural. Se puede conseguir que sean rígidas o flexibles, transparentes o de color, de secado rápido o lento. La resistencia a la tracción de la resina puede llegar a superar los 350 kg/cm², lo que la convierte en el adhesivo más resistente del mundo.



Resina



Definición

Resina

Una resina es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador.

2.1. Tipos, características, aplicaciones. Capacidades y limitaciones. Composición

Los morteros para la colocación de piedras deben tener una consistencia plástica o seca. Los morteros más adecuados para la piedra natural según su resistencia son los siguientes:

- Mortero M-5.
- Mortero M-7,5.
- Mortero M-10.
- Mortero M-15.
- Mortero M-20.



Definición

Mortero

El mortero es la mezcla compuesta de cemento, arena y agua. En ocasiones se le añaden aditivos como resinas.

La letra M se refiere a **mortero** y el número que los distingue a unos de otros indica la resistencia a la compresión de cada uno. Puede haber diferentes gamas disponibles, como, por ejemplo, de color gris o blanco, entre otros, o con cal e hidrófugo.



Nota

El hidrófugo es un aditivo que se le añade al mortero para evitar la humedad y las filtraciones de agua.

El cemento que se utiliza siempre en los morteros para la colocación de elementos de piedra natural en revestimientos exteriores y el más apropiado para este uso es el cemento hidrófugo. El cemento es un aglomerante pulverulento que puede ser natural o artificial, producto de la cocción de una mezcla de calizas y arcillas con una pequeña cantidad de yeso.

Existen varios tipos de cementos según su composición, pero se tratará el más adecuado para la colocación de piedra natural, que es el tipo **CEM II**. Según su resistencia, hay tres tipos con dos variantes:

- 32,5 N y 32,5 R.
- 42,5 N y 42,5 R.
- 52,5 N y 52,5 R.

La letra **R** indica que el cemento es de alta resistencia inicial, la letra **N** significa que tiene un proceso de endurecimiento normal y el número indica la resistencia mínima a la comprensión, que se comprueba mediante ensayo con cada tipo de cemento a los veintiocho días.



Nota

Para los morteros se exige el marcado CE y se aplica la norma UNE EN 998-2.

El mortero está sometido a un control de calidad según la norma de ensayos UNE EN 1015.

Además de los morteros tradicionales, existen otros tipos de materiales adhesivos, como los morteros cola, las pastas adhesivas, los adhesivos de resinas de reacción y los morteros para juntas.

Las principales resinas utilizadas en la construcción son la de poliéster y la resina epoxi. Ambas son termoestables y la diferencia entre la resina epoxi

Colocación en obra de elementos singulares de piedra natural y la de poliéster es que la dureza de la primera es superior, por lo que pueden utilizarse a temperaturas más altas.

La resina de poliéster se endurece a una temperatura ordinaria y es muy resistente a la humedad, a productos químicos y a las fuerzas mecánicas.

La resina epoxi tiene baja contracción durante la polimerización, buena adherencia a muchos sustratos y es especialmente resistente a los ataques de álcali.



Actividades

3. Investigar las diferencias entre la resina epoxi y la resina de poliéster y realizar una tabla comparativa.
-

Mortero cola o adhesivos cementosos

Estos morteros contienen, además de los materiales que componen los morteros tradicionales, otros materiales orgánicos, como, por ejemplo, resina acrílica o acetato de polivinilo, entre otros. Solo tienen que mezclarse con agua justo antes de su utilización. Existen dos tipos principales según su adherencia:

- Mortero cola normal (C1): con adherencia al menos igual a 0.5 N/mm^2 .
- Mortero cola mejorado (C2): con adherencia al menos igual a 1.0 N/mm^2 .



Nota

N/mm^2 (Newton por milímetro al cuadrado) es una unidad de medida de presión empleada frecuentemente en el cálculo de cimentaciones y de resistencia de estructuras.

Los N/mm^2 se refieren a la primera medida de la adherencia que se realiza a través de un ensayo de resistencia a la tracción. Estos ensayos para medir la adherencia de los morteros se establecen en la norma EN 1348:2007.

Además, estos morteros pueden tener características especiales que, de acuerdo con la norma UNE-EN-12004, se designan con el siguiente código:

- F: mortero cola de fraguado rápido.
- T: mortero cola con deslizamiento reducido (o resistente al descuelgue).
- E: mortero cola con tiempo abierto ampliado (solo para el tipo C2).
- S1 y S2: mortero cola de ligantes mixtos. Son adhesivos con aditivos poliméricos y cierto grado de deformidad o elasticidad.

Los morteros cola o adhesivos cementosos tienen una serie de características que los diferencian de los morteros

tradicionales. Estas diferencias son las siguientes:

- Capacidad de retención de agua.
- Largo periodo de secado.
- Poder adhesivo.
- La pasta puede ser utilizada pasados tres o cuatro horas después de su preparación.
- La dosificación se realiza en fábrica.
- Posibilidad de prepararlos con aditivos.
- Resistencia a la humedad y a la intemperie.
- Es más blanda que los morteros tradicionales.
- Buena adherencia inicial.



Mortero cola o adhesivo cementoso

Pastas adhesivas

Están compuestas a base de resinas sintéticas dispersas en un medio líquido y árido muy fino. Se venden listas para su utilización y tienen un comportamiento flexible. Existen dos clases principales en función de la adherencia:

- Adhesivo normal (D1).
- Adhesivo mejorado (D2).

El adhesivo normal (D1) es el más adecuado para la colocación de piedra en fachadas, ya que se adhiere a todo tipo de superficies y el proceso de endurecimiento se produce por evaporación de agua o disolventes. El adhesivo mejorado (D2) se reblandece con el agua y pierde adherencia; su uso se reserva a interiores secos.

La principal característica de las pastas adhesivas es su alta deformabilidad y flexibilidad, lo que permite su utilización en superficies inestables.



Pasta adhesiva

Adhesivos de resinas de reacción

Están formados por una resina, una parte de arena silícea y un endurecedor. Se comercializa en dos partes: una es la resina y la otra, un catalizador. Antes de utilizarse, se mezclan ambas partes entre sí en las proporciones indicadas por el fabricante.



Sabía que...

Cuando se mezclan la resina y el catalizador, se solidifica la resina y se produce una reacción química que desprende calor. Algunas resinas, como la de poliéster, pueden alcanzar temperaturas de hasta 160° durante esta reacción.

Existen dos clases principales en función de la adherencia:

- Adhesivo normal (R1).
- Adhesivo mejorado (R2).

Estos adhesivos de resinas de reacción confieren alta impermeabilidad y son los que tienen mayor adherencia sobre todo tipo de soportes. El adhesivo mejorado (R2) tiene una variedad del adhesivo normal (R1) que es más resistente a cambios bruscos de temperatura.

Sin embargo, los adhesivos de resinas de reacción tienen los siguientes inconvenientes:

- Un elevado coste.
- Difícil manipulación y aplicación debido a su sensibilidad a la temperatura.

Morteros para juntas

Los morteros para juntas están regulados por la norma UNE-EN 13888 que define dos tipos de morteros de juntas:

- **Mortero cementoso CG:** están compuestos por una mezcla de cementos hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos. Solo hay que añadirles agua para preparar la mezcla. Tienen buen comportamiento en inmersión y, además, son resistentes al moho, al fuego y a su propagación. Existen dos clases de morteros cementosos de juntas:

- Clase 1: mortero cementoso para juntas normal.
 - Clase 2: mortero cementoso para juntas mejorado con características adicionales (alta resistencia a la abrasión y baja absorción de agua).
- **Mortero de resinas reactivas RG:** compuesto por una mezcla de resinas sintéticas, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Tiene muy buenas prestaciones: una mejor resistencia mecánica, menor contracción y gran adherencia.



Aplicación práctica

Andrés tiene que revestir de piedra la fachada de una casa en su ciudad. La fachada es irregular y por su situación no sufre cambios bruscos de temperatura. De acuerdo con esto, ¿qué adhesivo tiene que usar y por qué?

SOLUCIÓN

Andrés debe usar mortero cola o adhesivo cementoso C1 (S1) o C2 (S1), dependiendo del tipo de piedra a colocar. Debe usar este mortero cola o adhesivo cementoso porque tiene cierto grado de flexibilidad, por lo que es adecuado para fachadas con superficie irregular.

2.2. Interpretación de documentación técnica del fabricante

Tanto los morteros como las resinas tienen una ficha técnica elaborada por el fabricante que suele figurar en los envases y que contiene una serie de datos muy importantes para su utilización.

En el caso de los morteros tradicionales y de otros tipos de materiales adhesivos, todos ellos suministrados en sacos o en recipientes, hay en el envase documentación técnica en la que figuran los siguientes datos:

- Descripción del producto.
- Cantidad del envase.
- Campo de aplicación.
- Modo de empleo.
- Almacenamiento.
- Características (componentes, resistencia, valores declarados según declaración de conformidad del mercado CE).
- Otros (rendimiento, contenido en finos y tiempo de utilización).
- Seguridad.
- Calidad.
- Responsabilidades.