

LA COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES PÉTREOS DE LOS SOPORTES A LOS ADHESIVOS, DE LOS MORTEROS PARA EL RELLENO DE LAS JUNTAS A LOS SELLADORES

Materiales y sistemas para una correcta aproximación a la temática de la colocación de materiales pétreos naturales y artificiales

MAPEI S.p.A. Via Cafiero, 22 - 20158 Milano
Tel. +39/02/37673.1 - Fax +39/02/37673.214
Internet: <http://www.mapei.com>
E-mail: mapei@mapei.it

IBERMAPEI SA
Plaza Cataluña, 20 - 5ª Planta - 08002 Barcelona
Tel. +34/93/3435050 - Fax +34/93/3024229
E-mail: ibermapei@ibermapei.es



LA COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES PÉTREOS

Materiales y sistemas para una correcta aproximación a la temática de la colocación de materiales pétreos naturales y artificiales

LOS MATERIALES PÉTREOS NATURALES Y ARTIFICIALES PUEDEN ACUSAR ABARQUILLAMIENTOS Y/O DILATACIONES EN PRESENCIA DE HUMEDAD O POR EFECTO DEL SALTO TÉRMICO. ADEMÁS, EN PRESENCIA DE AGUA PROVINIENTE DE LA SOLERA, DEL MORTERO DE RECRECIDO O DEL ADHESIVO, PUEDEN MANCHARSE Y/O PRESENTAR EFLORESCENCIAS ANTIESTÉTICAS.

Para la solución de estas problemáticas, brevemente descritas en los capítulos 1 y 2, MAPEI propone una gama completa de productos que incluyen morteros de recrecido, enlucidos, adhesivos, morteros para el relleno de las juntas y selladores, específicos para la colocación de los materiales pétreos.

1 LA COLOCACIÓN DE MATERIALES SENSIBLES AL AGUA Y A LAS VARIACIONES TÉRMICAS

1.1 Problema: INESTABILIDAD DIMENSIONAL Y ABARQUILLAMIENTO

La elección del adhesivo para la colocación de los materiales pétreos debe ser efectuada en función de su estabilidad dimensional por sensibilidad al agua y a las variaciones térmicas. A diferencia de los revestimientos cerámicos, de hecho, los materiales pétreos pueden acusar sensibles abarquillamientos por efecto de la presencia de humedad proveniente del adhesivo o del mortero de agarre. Son, en particular, algunas tipologías de mármoles verdes (por ejemplo, el Verde Alpes), algunos tipos de pizarra y de Piedra Serena y algunos compuestos a base de poliéster los que evidencian esta problemática.

La tendencia al abarquillamiento, además, depende estrechamente de la geometría, de las dimensiones y del espesor de las piezas. La sensibilidad al agua de los materiales pétreos, por consiguiente, está influenciada tanto por factores unidos a la naturaleza de la piedra como a las características geométricas de la pieza. Por tanto, resulta prácticamente imposible prever el comportamiento en términos de deformación del revestimiento pétreo, sea durante la colocación, sea durante el servicio, con el resultado que una elección errónea del adhesivo comprometerá la funcionalidad de la superficie revestida.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES Y ELECCIÓN DE LOS ADHESIVOS Y DE LAS JUNTAS IDÓNEAS

MAPEI - ÚNICA EN EL MUNDO - ha proyectado y desarrollado un sistema de clasificación analítico de los materiales pétreos, sobre la base de su sensibilidad al agua, que se basa en la siguiente metodología de prueba:

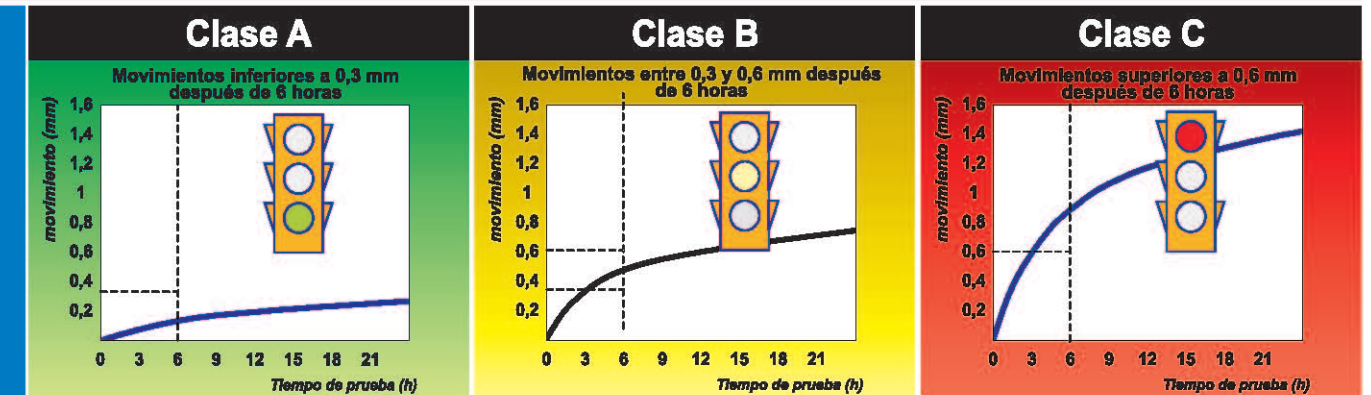
- se aplica en el reverso de la baldosa un fieltro húmedo (Fig.1) que simula la humedad que aporta el mortero de colocación (mortero de arena y cemento o adhesivo tradicional).
- A través de sensores digitales de altísima precisión se registran, en tiempo real, las deformaciones a las que las piezas están sujetas por efecto de la humedad aportada por el fieltro.
- A partir de la importancia de las deformaciones (δ), medida

después de 6 horas desde la aplicación del fieltro húmedo, los materiales pétreos se dividen en tres clases:

- a) **Clase A:** $\delta < 0,3 \text{ mm}$
- b) **Clase B:** $0,3 \leq \delta < 0,6 \text{ mm}$
- c) **Clase C:** $\delta \geq 0,6 \text{ mm}$

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PÉTREOS NATURALES Y ARTIFICIALES EN BASE AL ENSAYO DE ESTABILIDAD DIMENSIONAL (SENSIBILIDAD AL AGUA)

1.3



EJEMPLOS DE ALGUNOS MATERIALES ENSAYADOS EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN MAPEI

Granitos:
Azul Impala
Montorfano
Negro
Rojo
Verde

Varios:
Alabastro cristalino
Ónice
Piedra Lara
Piedra del Sol
Piedra de Volvic
Piedra mejicana
Cuarcita rosa del Brasil

Mármoles:
Amarillo veneciano
Arabescato
Blanco Brasil
Blanco Macael
Blanco rosa
Blanco Thassos
Botticino
Caliza Capri
Carrara
Crema marfil
Daino Real
Estatuario vetado
Gris motrico
Jacaranda
Negro Marquina
Paradise pulido
Perlado
Rojo Verona
Rosa de Portugal
Serpellante
Serpentino Valmalenco
Travertino clásico de San Pedro
Travertino transparente

Recompuestos:
Blanco Carrara (cemento)
Botticino (cemento)
Conglomerado Aurora (resina)

Varios:
Arenita Prince
Ignibrita sarda azul
Ignibrita sarda roja
Koburko brasileño
Marrón imperial
Pizarra de Carona
Pizarra de Indiana
Pizarra negra

Mármoles:
Amatista
Piedra Cappellania
Trachyt Weidenhahn

Recompuestos:
Alpes arenado (resina)
Amarelo (resina)
Amarillo cárnico (resina)
Amarillo oro (cemento)
Blanco Zandobbio (cemento)
Diorita (cemento)
Marbrelys (resina)
Mármol Compac (resina)
Silestone (resina)

Pórfidos:
Gris Verde
Marrón
Pórfido del Perú
Rojo Pedrazzo
Verde Bizancio
Verde Esperanza
Violeta

Varios:
Piedra de Matraia
Piedra Serena
Pizarra brasileña
Verde Jade
Verde Mergozzo

Mármoles:
Verde Alpes
Verde Alpes cobre
Verde Aver
Verde Guatemala

Recompuestos:
Gris claro (cemento)
Portoro (resina)
Rojo Levanto (resina)
Verde Levanto (resina)

Esta clasificación, aún correspondiendo a nuestra mejor experiencia, ha de tenerse como indicativa, por cuanto las pruebas sobre las cuales se basa han sido efectuadas sobre muestras que no necesariamente pueden ser representativas de toda la tipología de material pétreo perteneciente al mismo grupo mineralógico.

1.2.1 MATERIALES PÉTREOS NATURALES Y RECOMPUESTOS A BASE DE CEMENTO DE Clase A NO SENSIBLES A LA FORMACIÓN DE MANCHAS Y EFLORESCENCIAS.

Los materiales no sensibles a la formación de manchas y eflorescencias, pertenecientes a la clase A, se consideran estables y la elección del adhesivo dependerá de factores externos a las características del material pétreo y, por tanto, vendrá determinada solamente por las dimensiones de la pieza, por el tipo de soporte y por las condiciones de servicio del revestimiento.

Para su colocación puede utilizarse un adhesivo elegido de entre la vasta gama Mapei, en función de los factores externos arriba descritos.

Por ejemplo, se sugiere:

■ **KERAFLEX**, adhesivo cementoso de altas prestaciones, deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, para baldosas de cerámica y material pétreo, perteneciente a la clase C2TE según la EN12004.

■ **ADESILEX P4**, adhesivo cementoso de altas prestaciones, autobañante, de fraguado rápido, para la colocación de pavimentos de baldosas de cerámica y material pétreo, perteneciente a la clase C2F según la EN 12004 (garantiza la total impregnación del reverso de la baldosa y está, por tanto, indicado para la colocación de pavimentos a pulir en obra).

■ **KERABOND + ISOLASTIC**, sistema adhesivo de alta deformabilidad, particularmente indicado para la colocación en fachadas al exterior, de clase C2 según la EN12004 y de clase S2 según la EN12002.

1.2.2 RECOMPUESTOS A BASE DE RESINA DE Clase A NO SENSIBLES A LA FORMACIÓN DE MANCHAS (COLOCACIÓN SÓLO EN INTERIORES)
Para este tipo de materiales pétreos se sugiere el uso de los siguientes adhesivos:

■ **KERAFLEX MAXI**, adhesivo cementoso deformable para espesores de 3 a 15 mm, de altas prestaciones, deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, para baldosas de cerámica y material pétreo, perteneciente a la clase C2TE según la EN 12004 y a la clase S1 según la EN 12002 (particularmente indicado para la colocación sobre soportes flotantes y para baldosas con reverso irregular).

■ **KERACRETE + KERACRETE POLVO**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, de deslizamiento vertical nulo, para baldosas cerámicas, mosaicos vítreos y material pétreo (espesor del adhesivo hasta 5 mm), perteneciente a la clase C2T según la EN 12004.

Algunos tipos de material pétreo artificial, de manera particular algunos recompuestos a base de resina, están caracterizados por un coeficiente de dilatación térmica elevado. En condiciones particulares de colocación, por ejemplo en el caso de superficies sometidas a los rayos solares directos (amplios acristalamientos en oficinas), el pavimento puede estar sometido a estados tensionales notables debidos a la dilatación impedida del revestimiento.

En estos casos, a fin de evitar que los lados de las baldosas se empujen unos contra otros levantándolas, es necesaria la colocación con junta ancha, realizando juntas de dilatación elásticas, particularmente próximas entre ellas y utilizando adhesivos deformables tipo:

■ **KERALASTIC**, adhesivo poliuretánico bicomponente de altas prestaciones, para baldosas de cerámica y material pétreo, perteneciente a la clase R2 según la EN 12004.

1.2.3 MATERIALES PÉTREOS NATURALES, RECOMPUESTOS A BASE DE CEMENTO Y RECOMPUESTOS A BASE DE RESINA (COLOCACIÓN SOLAMENTE EN INTERIORES) DE Clase A, SENSIBLES A LA FORMACIÓN DE MANCHAS Y EFLORESCENCIAS.
Para este tipo de materiales pétreos se sugiere el uso de los siguientes adhesivos:

■ **GRANIRAPID**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, con fraguado e hidratación rápidos, para baldosas de cerámica y material pétreo, de clase C2F según la EN 12004 y de clase S1 según la EN 12002.

■ **KERAQUICK**, adhesivo cementoso de altas prestaciones, de fraguado rápido y deslizamiento vertical nulo, para baldosas de cerámica y material pétreo, de clase C2FT según la EN 12004 y de clase S1 según la EN 12002.

■ **KERAQUICK + LATEX PLUS**, sistema adhesivo de fraguado rápido y elevada deformabilidad, de clase C2FT según la EN 12004 y perteneciente a la clase S2 según la EN 12002 (particularmente indicado para la colocación en fachadas al exterior).

Foto 1 - Prueba de simulación con fieltro húmedo

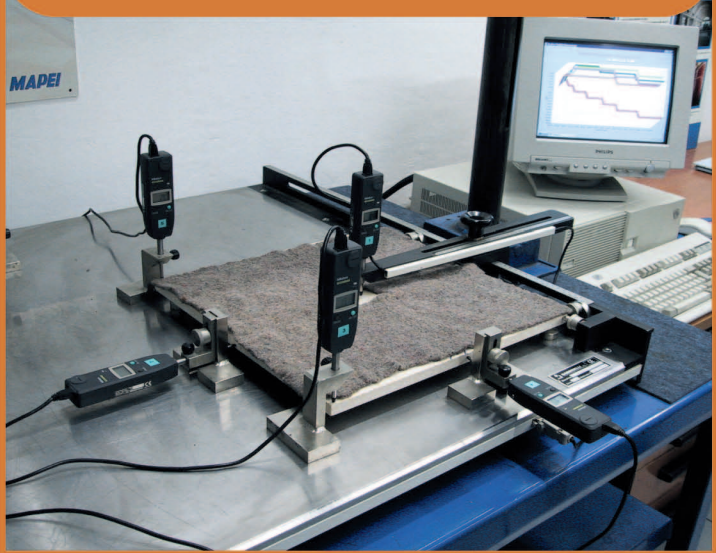


Foto 2 - Prueba de encolado sobre una capa de adhesivo



Los adhesivos mencionados resultan eficaces para la resolución de todos los inconvenientes mencionados, gracias a la elevada velocidad de hidratación del aglomerante que contienen, que permite limitar -en pocas horas- el contenido de humedad en el adhesivo, a valores que no promueven la formación de antiestéticas manchas sobre las piezas del material pétreo colocado.

1.2.4 MATERIALES PÉTREOS QUE PERTENECEN A LA Clase B O BIEN A LA Clase C

Para los materiales que pertenecen a la clase B o bien a la clase C, es necesaria una repetición de la prueba mencionada, sustituyendo el fieltro húmedo por una capa de adhesivo (Fig.2) de tipo cementoso con endurecimiento rápido (de clase C2F o C2FTE). Si, como consecuencia de tal prueba, la deformación resultante es de 0,3 mm se podrá utilizar, para la colocación del revestimiento pétreo, uno de los adhesivos descritos a continuación:

■ **GRANIRAPID**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, con fraguado e hidratación rápidos, para baldosas de cerámica y material pétreo, de clase C2F según la EN 12004 y de clase S1 según la EN 12002.

■ **KERAQUICK**, adhesivo cementoso de altas prestaciones, de fraguado rápido y deslizamiento vertical nulo, para baldosas de cerámica y material pétreo, de clase C2FT según la EN 12004 y de clase S1 según la EN 12002.

■ **ELASTORAPID**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, altamente deformable, de fraguado e hidratación rápida, deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, de clase C2FTE según EN 12004 y de clase S2 según EN 12002.

■ **KERAQUICK + LATEX PLUS**, sistema adhesivo de fraguado rápido y elevada deformabilidad, de clase C2FT según la EN 12004 y perteneciente a la clase S2 según la EN 12002 (particularmente indicado para la colocación en fachadas al exterior).

Si δ es $> 0,3$ mm se utilizará:

■ **KERALASTIC**, adhesivo poliuretánico bicomponente de altas prestaciones, para baldosas de cerámica y material pétreo perteneciente a la clase R2 según la EN 12004.

■ **KERAPOXY**, adhesivo epoxídico bicomponente resistente a los ácidos, de altas prestaciones y deslizamiento vertical nulo, para baldosas en cerámica y material pétreo, de clase R2T según EN 12004.

LOS ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE MATERIAL PÉTREO SOBRE REVOQUES Y SOLERAS DE BASE CEMENTOSA

CLASES DE DEFORMACIÓN

PRODUCTOS MAPEI	MATERIAL PÉTREO	MANCHAS	CLASES DE DEFORMACIÓN		
			A	B**	C***
	Materiales pétreos naturales Recompuestos de base cementosa AMBIENTE: Interior/Exterior	no sensibles	KERAFLEX ADESILEX P4 KERABOND+ISOLASTIC	GRANIRAPID KERAQUICK ELASTORAPID KERAQUICK+LATEX PLUS	KERALASTIC KERAPOXY
		sensibles	GRANIRAPID ELASTORAPID KERAQUICK KERAQUICK+LATEX PLUS	GRANIRAPID KERAQUICK ELASTORAPID KERAQUICK+LATEX PLUS	KERALASTIC KERAPOXY
	Recompuestos de base resina * AMBIENTE: Sólo en Interior	no sensibles	KERAFLEX MAXI KERACRETE+ KERACRETE POLVO	GRANIRAPID KERAQUICK ELASTORAPID	KERALASTIC KERAPOXY
		sensibles	GRANIRAPID ELASTORAPID KERAQUICK	GRANIRAPID KERAQUICK ELASTORAPID	KERALASTIC KERAPOXY

* A causa del elevado coeficiente de dilatación térmica ($> 25 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) de las piezas de material recompuesto a base de resina, se desaconseja la colocación en el exterior de esta tipología de revestimientos, por el elevado riesgo de desprendimiento del soporte. Además, para estos recompuestos de base resina en el interior cuando vengán colocadas en zonas sometidas a los rayos solares directos (por ejemplo por la proximidad de una vitrina de tienda), es necesario utilizar, independientemente de la sensibilidad a las manchas y de la clase de deformación, **KERALASTIC**.

** Materiales de clase B y C que, después de la repetición de la prueba de estabilidad dimensional con **GRANIRAPID** o **KERAQUICK**, se conviertan en clase A ($\delta < 0,3$ mm).
*** Materiales de clase B y C que, después de la repetición de la prueba de estabilidad dimensional con **GRANIRAPID** o **KERAQUICK**, se conviertan en clase B ó C.

1.3

EL RELLENO Y EL SELLADO DE LAS JUNTAS

Maepi dispone también de una amplia gama de morteros para el relleno de las juntas, con base cementosa y epoxídica, y de selladores para las juntas de dilatación:

- **KERACOLOR**, rejuntado cementoso mejorado, modificado con polímeros, disponible en la versión FF, hidrorrepelente con DropEffect®, para juntas de hasta 6 mm y GG para juntas de 4 a 15 mm. En el caso de juntas en pavimentos de material pétreo a pulir en obra, KERACOLOR puede mezclarse con FUGOLASTIC (látex polimérico para KERACOLOR FF y GG, que reduce la absorción de agua y mejora la adhesión de mortero). KERACOLOR y KERACOLOR+FUGOLASTIC pertenecen a la clase CG2 según la EN 13888.

- **ULTRACOLOR PLUS**, mortero de altas prestaciones modificado con polímeros, anti-eflorescente, para el relleno de juntas de 2 a 20 mm, de fraguado y secado rápido, hidrorrepelente con DropEffect® y anti-moho con tecnología BioBlock®.

- **MAPESIL LM**, sellador silicónico monocomponente de reticulación neutra, inodoro, exento de disolventes, para materiales pétreos y cerámicos.

- **MAPEFLEX PU20 o PU21**, selladores poliuretánicos bicomponentes y autonivelantes, para juntas de pavimento con movimientos en ejercicio, respectivamente, hasta el 10% o el 5%.

2

PREPARACIÓN DE LOS SOPORTES PARA EVITAR LA FORMACIÓN DE MANCHAS Y LA APARICIÓN DE EFLORESCENCIAS, EN LOS PAVIMENTOS DE MATERIAL PÉTREO

2.1

Problema

Los pavimentos de material pétreo sensibles pueden mancharse y/o presentar eflorescencias, en presencia de agua, cuando estén colocados:

- sobre una solera no adecuadamente aislada del agua, que remonta por capilaridad desde el terreno;
- sobre un recrecido de nivelación no adecuadamente seco, que presenta valores elevados de humedad en el momento de la colocación.

Aunque la posibilidad de formación de manchas afecta prácticamente a todos los materiales pétreos, esta problemática adquiere mayor importancia en los mármoles, los granitos y en los recompuestos de color claro (mármol de Carrara, thassos, cuarcita rosa, etc.).

El problema radica en la presencia, en el material pétreo, de sustancias (principalmente minerales férricos) que pueden ser disueltas por la solución acuosa alcalina proveniente:

- del mortero de arena y cemento utilizado en la colocación con la técnica tradicional;
- del adhesivo utilizado para la colocación.

Estas sustancias, transportadas a la superficie del material pétreo, se oxidan por efecto de la acción del oxígeno y la luz, determinando el deterioro estético del revestimiento.



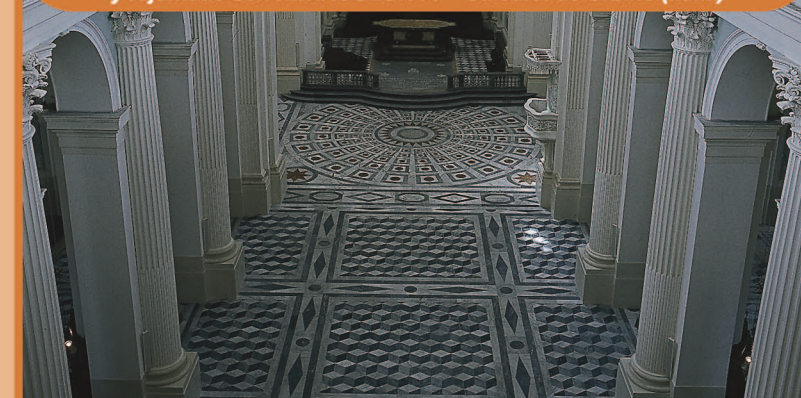
Pavimento y revestimiento de mármol, colocado con GRANIRAPID y rejuntado con MARMOCOLOR



Pavimento de mármol Verde Alpes, realizado en el vestíbulo de entrada de la Rolex (Bienne - Suiza), con KERALASTIC



Pavimento de Bardiglio y Blanco Carzora, colocado con KERAFFLEX MAXI y rejuntado con KERACOLOR FF - Catedral de Urbino (Italia)



Pavimento de granito, colocado con KERAQUICK+LATEX PLUS Aeropuerto de Düsseldorf - Alemania



Solución 2.2

Para la resolución de esta problemática, MAPEI propone:

- 2.2.1 predisponer, antes de la realización de la solera, una barrera al vapor mediante una lámina de polietileno que impida el remonte capilar del agua.

- 2.2.2 realizar un recrecido cementoso que permita efectuar la colocación en breve tiempo, conteniendo la humedad residual del sustrato por debajo de los valores peligrosos para la formación de manchas y eflorescencias. En particular, los recrecidos podrán ser realizados con:

- **TOPCEM**, aglomerante hidráulico especial para recrecidos de soleras, con tiempo de fraguado normal, secado rápido (4 días) y retracción controlada.

- **TOPCEM PRONTO**, mortero premezclado listo al uso para recrecidos de soleras, con tiempos de fraguado normales, secado rápido (4 días) y retracción controlada de clase CT-C30-F6-A1, según EN 13813.

- **MAPECEM**, aglomerante hidráulico especial para recrecidos de soleras, de fraguado y secado rápidos (24 horas) y retracción controlada.

- **MAPECEM PRONTO**, mortero premezclado listo para su uso para soleras de fraguado y secado rápido (24 horas), con retracción controlada, de clase CT-C60-F10-A1, según EN 13813.

- 2.2.3 si la superficie de la solera fuera particularmente irregular, es posible realizar una nivelación mediante el uso de:

EN INTERIORES

- **NIVORAPID**, enlucido cementoso tixotrópico, para la aplicación incluso en vertical, de secado ultrarrápido, para espesores de 3 a 20 mm.

- **ULTRAPLAN o ULTRAPLAN MAXI**, morteros autonivelantes de endurecimiento ultrarrápido, para espesores de 1 a 10 mm o de 3 a 30 mm, respectivamente.

EN INTERIORES/EXTERIORES

- **ADESILEX P4**, mortero nivelador cementoso, para utilizar en interiores o en exteriores, en espesores variables de 3 a 20 mm.