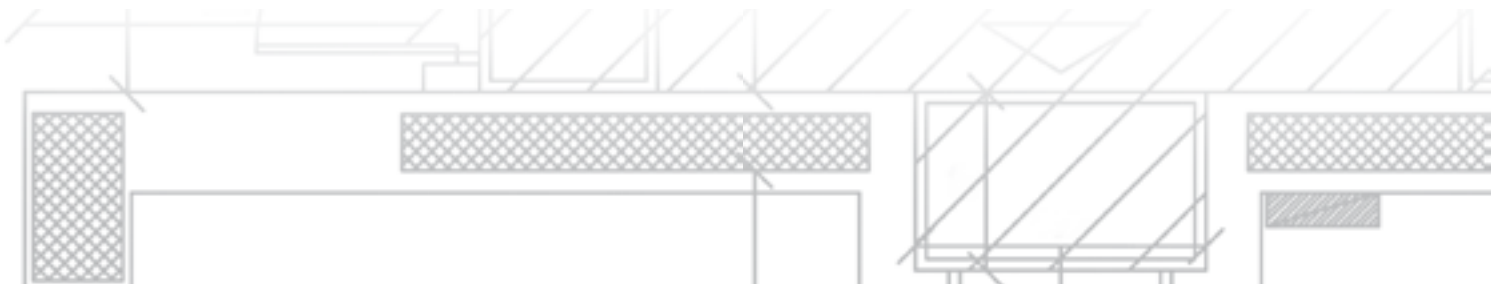




Cuaderno Técnico

MAPETHERM[®] TILE SYSTEM



Cuaderno Técnico

MAPETHERM® TILE SYSTEM

pág.	03	1.	INTRODUCCIÓN
pág.	04	2.	 AISLAMIENTO TÉRMICO
pág.	04	2.1	 GENERALIDADES
pág.	05	2.2	 CUADRO NORMATIVO ESPAÑOL
pág.	06	2.3	 AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR TRADICIONAL
pág.	06	2.3.1	 DEFINICIÓN
pág.	07	2.3.2	 VENTAJAS
pág.	08	3.	 INVESTIGACIÓN MAPEI
pág.	08	3.1	 VENTAJAS E INNOVACIONES DE MAPETHERM® TILE SYSTEM
pág.	09	3.2	 DISEÑO DEL SISTEMA
pág.	10	3.3	 ADVERTENCIAS ESPECÍFICAS
pág.	11	4.	 COMPONENTES DEL SISTEMA
pág.	12	4.1	 ADHESIVOS PARA PANELES
pág.	12	4.2	 PANELES TERMO-AISLANTES
pág.	13	4.3	 REVOQUE ESTRUCTURAL ARMADO
pág.	14	4.4	 ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE CERÁMICA
pág.	14	4.4.1	 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COLOCACIÓN EN FACHADA
pág.	16	4.4.2	 CARACTERÍSTICAS DE LOS ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE LA CERÁMICA
pág.	17	4.4.3	 VENTAJAS DE ULTRALITE S2 Y ULTRALITE S2 QUICK
pág.	18	4.5	 PRODUCTOS PARA EL REJUNTADO
pág.	19	4.6	 SELLADORES
pág.	20	4.7	 MATERIALES Y ACCESORIOS DE PROTECCIÓN

pág.	20	5.	FASES DE REALIZACIÓN
pág.	20	5.1	PREPARACIÓN DEL SOPORTE
pág.	21	5.1.1	SUPERFICIES REVOCADAS
pág.	22	5.1.2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y CERRAMIENTOS DE LADRILLO
pág.	22	5.1.3	ALBAÑILERÍA EXISTENTE DE LADRILLO O PIEDRA
pág.	23	5.1.4	SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO O REALIZADO EN OBRA
pág.	24	5.2	INSTALACIÓN DEL SISTEMA
pág.	24	5.2.1	COLOCACIÓN DE LOS PANELES AISLANTES
pág.	26	5.2.2	REALIZACIÓN DEL REVOQUE ESTRUCTURAL ARMADO
pág.	28	5.2.3	APLICACIÓN DEL ADHESIVO PARA EL REVESTIMIENTO
pág.	29	5.2.4	REJUNTADO DE LAS JUNTAS
pág.	30	5.2.5	SELLADO DE LAS JUNTAS
pág.	30	6.	MEMORIA DESCRIPTIVA MAPEI PARA LA COLOCACIÓN DE MAPETHERM® TILE SYSTEM
pág.	30	6.1	ADHESIVOS Y ENLUCIDOS
pág.	32	6.2	PANELES AISLANTES
pág.	33	6.3	PRODUCTOS PARA EL ENLUCIDO ESTRUCTURAL
pág.	34	6.4	COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS
pág.	34	6.4.1	COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS DE FRAGUADO NORMAL
pág.	35	6.4.2	COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS DE FRAGUADO RÁPIDO
pág.	35	6.5	REJUNTADO DE LAS BALDOSAS
pág.	36	6.6	SELLADO DE LAS BALDOSAS
pág.	37	7.	APÉNDICE
pág.	37	7.1	RESUMEN DE LAS SECUENCIAS OPERATIVAS



Fig. 1.1 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM



Fig. 1.2 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM



Fig. 1.3 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM



1. INTRODUCCIÓN

Este cuaderno técnico pretende proporcionar una serie de indicaciones sobre las técnicas de aplicación y sobre los productos y sistemas que MAPEI pone a disposición para la realización del innovador sistema termoaislante **MAPETHERM® TILE SYSTEM**.

La creciente difusión de los sistemas de aislamiento por el exterior, con el fin de obtener un confort térmico adecuado en los edificios, ha sugerido el estudio y el desarrollo de un sistema específico que permite, como alternativa a la aplicación habitual de acabados minerales continuos, la colocación de revestimientos de cerámica sobre los paneles aislantes.

Para responder a esta necesidad, MAPEI propone un sistema que contempla la colocación, sobre capas de aislamiento térmico con paneles de XPS y EPS en fachada, de baldosas de gres porcelánico fino con un formato máximo de 500x1500x5 mm, para edificios de una altura máxima de 20 metros.

La colocación en fachada de revestimientos de cerámica, respecto a la aplicación de acabados coloreados ya previstos en el conocido sistema **MAPETHERM SYSTEM**, requiere un soporte mecánicamente resistente, un requisito que los paneles utilizados en los sistemas termo-aislantes por el exterior no suelen satisfacer.

La amplia experiencia de MAPEI en las áreas de revestimiento de fachadas y refuerzos estructurales, ha hecho posible el desarrollo de un sistema de revestimiento de paneles de EPS o XPS caracterizado por elevadas resistencias mecánicas (compresión y tracción) y bajo módulo elástico, capaz de soportar el peso y la tensión de los revestimientos.

Es evidente que utilizando materiales de cerámica adecuados para la aplicación en fachada, la durabilidad del revestimiento exterior en su conjunto está garantizada exclusivamente por:

- un diseño correcto;
- una cuidadosa preparación del soporte;
- una técnica de colocación correcta del sistema aislante;
- el uso de adhesivos, morteros para el rejuntado de las juntas y selladores específicos para este tipo de aplicación.



2. AISLAMIENTO TÉRMICO



2.1 GENERALIDADES

El rendimiento energético de un edificio, considerado poco significativo en el pasado, se está convirtiendo en una temática cada vez más importante a causa de las limitaciones medio-ambientales y de los crecientes costes energéticos.

Estos argumentos han llevado a limitar las dispersiones térmicas de los habitáculos y han requerido el desarrollo de soluciones adecuadas, creando un sector en rápido crecimiento en la construcción moderna.

No es casual que el binomio que une, cada vez más estrechamente, el confort de la vivienda con el aislamiento térmico de los edificios se esté convirtiendo en una de las temáticas más relevantes en el ámbito de la historia reciente de la construcción.

La necesidad de reducir las emisiones al medio ambiente producidas por la utilización de combustibles fósiles, ha llevado a los 184 gobiernos adheridos al Protocolo de Kyoto de 1997 a legislar en materia de eficiencia energética.

Considerando el hecho que, en el ámbito europeo, aproximadamente el 40% del consumo final de energía se destina al acondicionamiento del aire de los ambientes residenciales, la Unión Europea ha impuesto a todos los estados miembros la Directiva Europea 2002/91 con el objetivo de elaborar un programa compartido para la mejora del rendimiento energético de los edificios.

En particular, se han identificado algunas prescripciones relativas a los requisitos mínimos prestacionales, con la consiguiente obligatoriedad de certificarlos oficialmente.

Dicha certificación energética es el instrumento más simple para promover la reducción del consumo energético en la construcción y para difundir la cultura del desarrollo eco-sostenible. En efecto, el certificado de eficiencia energética, expedido por técnicos cualificados es, cada vez más, un parámetro significativo para la compraventa de una casa.



2.2 CUADRO NORMATIVO ESPAÑOL

Para cumplir con las directivas europeas sobre la eficiencia energética, se desarrolló la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE) en el Real Decreto 314/2006 “Código Técnico de la Edificación” (CTE) que establece en el apartado HE1 del Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”, los requisitos mínimos de limitación de la demanda energética de calefacción y refrigeración.

El DB-HE establece, para cada cerramiento y partición interior de la envolvente térmica del edificio, los valores límite de la transmitancia térmica U, en función de la zona climática en que está ubicado el edificio.

Estos requisitos son de obligado cumplimiento para:

- edificios de nueva construcción;
- edificios con una superficie útil $>1000 \text{ m}^2$ en los que se renueven, al menos, un 25% de la superficie de cerramiento.

Posteriormente, el Real Decreto 47/2007 del 19 de Enero estableció el “Procedimiento básico para la Certificación Energética de los Edificios” por el que se puede obtener la eficiencia energética del edificio y su nivel de calificación, según la zona climática. Este nivel se expresa en la denominada Etiqueta de Eficiencia Energética, que tiene un formato normalizado.

Dicha clasificación va de la A a la G (de mayor a menor eficiencia energética).

Con las Clases D y E se asegura el cumplimiento exigido por el Código Técnico (CTE). Para acceder a una clasificación superior, es necesario introducir mejoras, entre las que destacan las referidas al aislamiento térmico.

En lo que respecta a la Certificación Energética de Edificios Existentes, ésta es obligatoria desde el 9 de Enero de 2013 para todo edificio que se venda o se alquile.



2.3 AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR TRADICIONAL

2.3.1 DEFINICIÓN

El aislamiento térmico de los edificios desde fuera, llamado “aislamiento por el exterior”, constituye un sistema de aislamiento de eficacia ampliamente demostrada a lo largo de los años, tanto para nuevas edificaciones como para intervenciones de renovación.

A nivel internacional, el acrónimo que se utiliza comúnmente para describir los sistemas de aislamiento térmico por el exterior, es ETICS (*External Thermal Insulation Composite System*).

Desde un punto de vista tecnológico, dicho sistema consiste en la aplicación de un revestimiento aislante sobre la parte exterior de las paredes de cerramiento del edificio, con el fin de corregir los puentes térmicos y reducir los efectos derivados de las variaciones, rápidas y considerables, de la temperatura exterior sobre las estructuras y los muros.

Los puentes térmicos representan una discontinuidad en el aislamiento térmico y constituyen puntos de fuga de calor que implican una fuerte reducción de la capacidad global de aislamiento de la pared y, en invierno, un enfriamiento de algunas áreas de la superficie interior.

Precisamente donde hay puentes térmicos, donde la temperatura es inferior, se concentran fenómenos de condensación del vapor acuoso, principal causa de la formación de moho y bacterias. Para evitar estos fenómenos, es necesario que la temperatura de las superficies internas sea superior a la de condensación. Este resultado sólo puede ser alcanzado mediante un aislamiento térmico adecuado de las paredes, acompañado de una ventilación suficiente, natural o artificial, de los ambientes interiores.

Se trata de un sistema articulado, compuesto por diferentes materiales y accesorios, donde cada componente debe ser correctamente diseñado y fabricado con estándares de calidad adecuados, para prestar un rendimiento fiable y duradero.

2.3.2 VENTAJAS

Las ventajas que ofrece este sistema se pueden resumir en una mejora inmediata de las prestaciones energéticas del edificio, dado que es capaz de estabilizar térmicamente los edificios.

De hecho, la presencia de los paneles termo-aislantes exteriores impide que, en los períodos invernales, el calor acumulado en el interior de las paredes pueda dispersarse y, en los períodos estivales, que las paredes puedan ser directamente calentadas por la irradiación solar.

Las ventajas más evidentes de un aislamiento térmico por el exterior se pueden resumir en los siguientes puntos:

- 1. VENTAJAS ECONÓMICAS** ligadas al aumento del valor del edificio y a una drástica reducción de los consumos de combustible utilizado para el acondicionamiento del aire;
- 2. VENTAJAS DE APLICACIÓN**, en términos de eficacia y simplicidad como ciclo de restauración y adecuación de las normativas más recientes en materia de eficiencia energética;
- 3. MEJORA DE LA HABITABILIDAD Y EL CONFORT**, dado que el aislamiento térmico obtenido resulta determinante para mantener la temperatura de las superficies internas lo más alta posible, limitando significativamente la formación de condensación y de antiestéticos mohos o manchas oscuras;
- 4. VENTAJAS AMBIENTALES**, ya que la reducción en el consumo de recursos fósiles comporta un ahorro energético considerable y una reducción sustancial de la contaminación;
- 5. VENTAJAS PRESTACIONALES**, ya que proporciona una protección a todos los elementos estructurales, capaz de reducir las sollicitaciones de naturaleza térmica o higrométrica, a menudo causantes de peligrosos fenómenos de agrietamiento o deterioro acelerado de los materiales.

3. INVESTIGACIÓN MAPEI

La entrada de MAPEI en el sector del aislamiento térmico es consecuencia de un atento análisis sobre las sollicitaciones a las que está sometido un sistema de aislamiento térmico por el exterior.

Los resultados llevan a la conclusión de que este sistema tiene en el adhesivo su componente clave, el cual tiene reservada la ardua tarea de garantizar la colaboración sinérgica entre los materiales que conforman el aislamiento por el exterior.

MAPEI, que ha sido siempre un punto de referencia en el sector de los adhesivos, gracias al compromiso constante con la investigación y el desarrollo de materiales y sistemas innovadores, ofrece una amplia gama de productos para satisfacer todas las exigencias relativas a la aplicación de un sistema de aislamiento por el exterior.

3.1 VENTAJAS E INNOVACIONES DE MAPETHERM® TILE SYSTEM

Gracias a la recopilación de experiencias a lo largo de los años, MAPEI ha desarrollado un sistema innovador de aislamiento térmico, denominado **MAPETHERM® TILE SYSTEM**.

La principal novedad introducida por el sistema consiste en la colocación de baldosas cerámicas sobre paneles aislantes. Con este fin, ha sido necesario desarrollar un soporte para las baldosas caracterizado por niveles de resistencia mecánica superiores a los ofrecidos por los paneles aislantes. Para lograr este objetivo se ha utilizado un revoque estructural que se caracteriza por una alta resistencia mecánica (a compresión y a tracción) y un bajo módulo elástico, capaz de sostener, en combinación con los tacos adecuados **MAPETHERM TILE FIX**, el peso y las sollicitaciones generadas por los revestimientos y por las dilataciones térmicas.

Este revoque, desde hace tiempo utilizado por MAPEI para intervenciones de refuerzo estructural, está constituido por el mortero bicomponente fibrorreforzado (Fig. 3.2), **PLANITOP HDM MAXI** y una malla especial a



Fig. 3.1 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM



Fig. 3.2 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM

base de fibras de vidrio (A.R.), **MAPEGRID G 120**, caracterizada por una consiguiente elevada durabilidad en ambiente alcalino.

Además de las ventajas típicas de los sistemas tradicionales de aislamiento por el exterior, el revestimiento de gres porcelánico fino colocado sobre el revoque estructural, ofrece otras ventajas en términos de:

- Características estéticas únicas, que permiten una mayor variedad arquitectónica de la obra;
- Fácil mantenimiento;
- Resistencia de los colores a la luz solar, a las agresiones químicas y a la contaminación;
- Mayor resistencia a los choques accidentales.

MAPETHERM® TILE SYSTEM, resulta ser un óptimo sistema para la restauración de las fachadas, que asegura una eficacia indiscutible y una calidad estético - arquitectónica, capaz de limitar todas las patologías de manchado que afectan a las superficies exteriores de los edificios.

Además, MAPEI proporciona una amplia gama de productos capaces de responder a todas las exigencias de la obra ligadas a cada fase de ejecución.



3.2 DISEÑO DEL SISTEMA

Debe tenerse en cuenta que un correcto diseño del sistema y una aplicación adecuada juegan un papel clave para asegurar la durabilidad del sistema entero. Antes de la aplicación de **MAPETHERM® TILE SYSTEM** es necesario tener en cuenta todos los detalles constructivos de la instalación del sistema (juntas, uniones, escalonamiento de los paneles, etc.) y determinar todos los factores climáticos y de ejecución que pueden influir en el diseño, como por ejemplo la orientación de la fachada, la

exposición solar, la posición geográfica de la obra, además de los tiempos de realización de la obra de construcción.

En cualquier caso, no se recomienda decidir de forma autónoma la tipología y el espesor del panel, puesto que una elección basada exclusivamente en el precio puede conducir a la aparición de problemas difíciles de resolver. La participación de un técnico permite dimensionar el sistema conforme a los valores de transmitancia térmica impuestos por la normativa y, por tanto, clasificar el edificio en función de su eficiencia energética.

Esto permite revalorizar la casa y disfrutar de los beneficios relacionados con la aplicación del aislamiento.



Fig. 3.3 - Edificio residencial revestido con MAPETHERM TILE SYSTEM

3.3 ADVERTENCIAS ESPECÍFICAS

La elección adecuada de los productos previstos por el sistema, junto con el respeto a las instrucciones de colocación descritas en detalle en el presente cuaderno técnico, permiten la correcta aplicación de **MAPETHERM® TILE SYSTEM**. Las baldosas de gres porcelánico fino, previstas para el sistema, deben tener un formato máximo de 50 x 150 cm y un espesor estándar de 3,5-5 mm, para una altura máxima del edificio de 20 metros. Es preciso además prever el uso de baldosas con tonos de colores preferentemente claros, más concretamente, con un índice de reflexión superior al 20%.

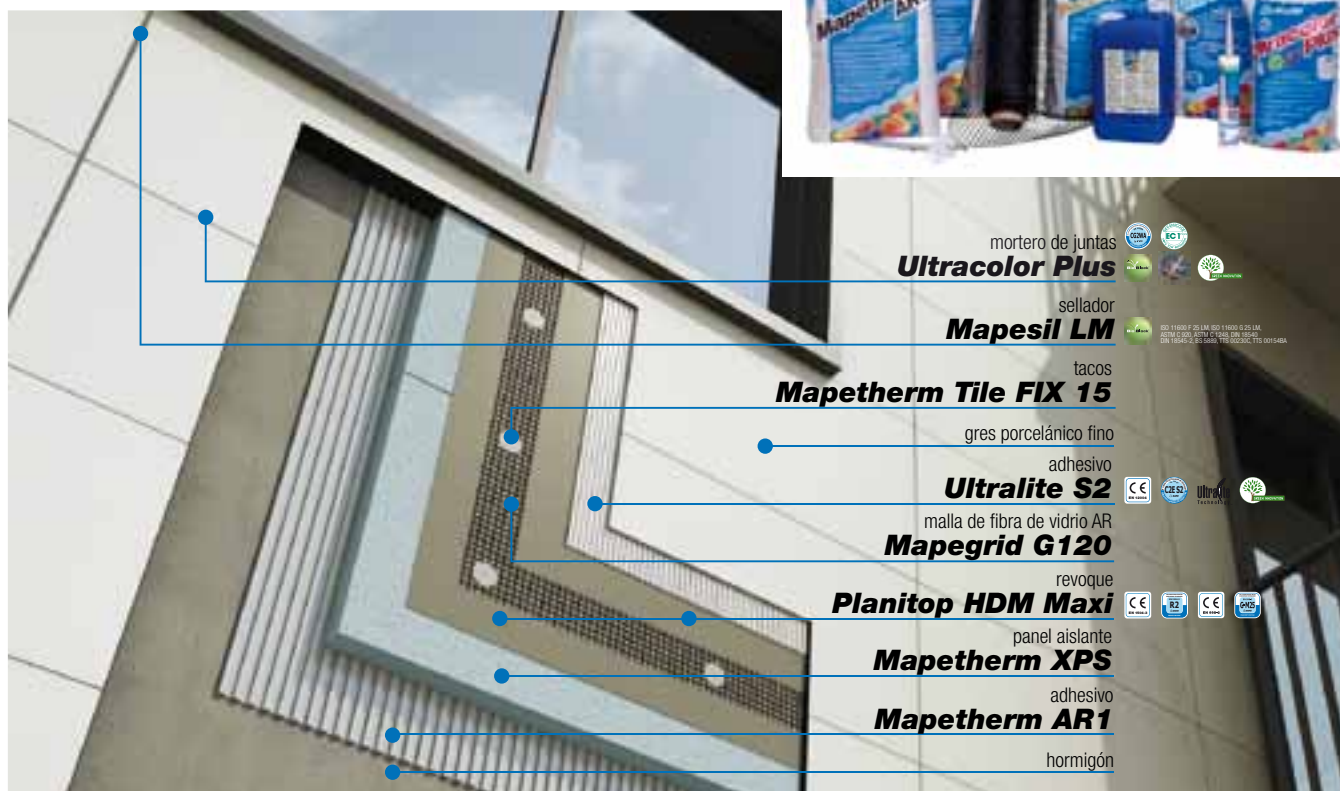
El índice de reflexión indica, en términos de porcentaje, la cantidad de luz que se refleja desde una superficie; cuanto mayor es el valor, más clara es la tonalidad del color (por ejemplo: 0=negro% - 98%=blanco).

Esta limitación de tonos se debe al hecho de que una fachada con coloración oscura puede alcanzar, durante la fase de irradiación solar, temperaturas superficiales muy elevadas, mientras que por la noche o después de una tormenta, se puede enfriar rápidamente y ser así sometida a elevadas sollicitaciones térmicas.

Para obtener más información, o para eventuales aplicaciones del sistema que se aparten de las estándar presentadas en el presente cuaderno técnico, no dude en contactar con el servicio de asistencia técnica de MAPEI.

4. COMPONENTES DEL SISTEMA

El aislamiento por el exterior está constituido por componentes de distinta naturaleza de cuya sinergia deriva la eficiencia del sistema de aislamiento, ya sea en términos de ahorro energético como de durabilidad en el tiempo. La completa gama y la calidad de los productos MAPEI cumplen con todos los requisitos de diseño y de ejecución relacionados con este sistema constructivo. Considerando las distintas exigencias de aplicación, en el presente capítulo se encuentran representados todos los productos que MAPEI pone a disposición para la colocación del sistema **MAPETHERM® TILE SYSTEM**, cuyas modalidades de aplicación se presentarán en el siguiente capítulo. Las especificaciones técnicas de cada uno de los productos mencionados arriba se describen en las fichas técnicas de los productos, que se pueden consultar on-line en la web www.mapei.es.



mortero de juntas
Ultracolor Plus

sellador
Mapesil LM

tacos
Mapetherm Tile FIX 15

gres porcelánico fino

adhesivo

Ultralite S2

malla de fibra de vidrio AR

Mapegrid G120

revoque

Planitop HDM Maxi

panel aislante

Mapetherm XPS

adhesivo

Mapetherm AR1

hormigón

4.1 ADHESIVOS PARA LOS PANELES

En base a los estudios efectuados sobre los esfuerzos que actúan sobre un sistema de aislamiento por el exterior, resulta fundamental elegir productos que garanticen un óptimo poder de adherencia. Para el encolado de los paneles termo-aislantes en particular, es necesario utilizar adhesivos con características específicas como:

- **MAPETHERM AR1:** mortero cementoso monocomponente para el encolado de los paneles que, mezclado con agua, permite obtener un mortero fácilmente trabajable y tixotrópico, que puede aplicarse en vertical sin descuelgue y sin permitir el deslizamiento de los paneles aislantes, incluso de grandes dimensiones.
- **MAPETHERM AR1 GG:** mortero cementoso monocomponente, de grano grueso, para el encolado de los paneles que, mezclado con agua, permite obtener un mortero fácilmente trabajable y tixotrópico, que puede aplicarse en vertical sin descuelgue y sin permitir el deslizamiento de los paneles aislantes, incluso de grandes dimensiones.

4.2 PANELES TERMO-AISLANTES

La elección del tipo y del espesor del panel aislante es competencia del técnico que se encarga del diseño del sistema, mediante cálculos que tienen en cuenta el tipo de edificio (nuevo o existente), la estratigrafía de las paredes, la estructura portante (hormigón, ladrillo, bloques de termoarcilla, piedra, etc.), la localidad donde está situado y las normativas vigentes.

Los paneles (Fig. 4.3) previstos por el sistema son:

- **MAPETHERM XPS:** panel aislante de poliestireno expandido extruido (conforme a la norma UNE-EN 13164) sin piel, con superficie rugosa para favorecer la adherencia del adhesivo y caracterizado por una baja absorción de agua, dotado de buena resistencia a la compresión y



Fig. 4.1 - MAPETHERM AR1



Fig. 4.2 - MAPETHERM AR1 GG



Fig. 4.3 - MAPETHERM XPS

óptimas prestaciones aislantes.

Conductividad térmica:

$$\lambda = 0,032 - 0,036 \text{ [W/mK]}$$

Resistencia a la difusión del vapor de agua:

$$\mu = 80-100$$

El panel está provisto de Aprobación Técnica Europea **ETA** 04/0061, emitido por el instituto ITC de San Giuliano Milanese.

- **MAPETHERM EPS:** panel aislante de poliestireno expandido sinterizado (conforme a la norma UNE-EN 13163), caracterizado por su economía, la facilidad de aplicación y óptimas prestaciones aislantes.

Conductividad térmica:

$$\lambda = 0,034 - 0,040 \text{ [W/mK]}$$

Resistencia a la difusión del vapor de agua:

$$\mu = 30-70$$

El panel está provisto de Aprobación Técnica Europea **ETA** 10/0025 emitida por el instituto OIB de Viena.

Los paneles previstos por el sistema están disponibles con espesores de 40, 50, 60, 80 y 100 mm. En el caso que se elijan otros tipos de paneles, es necesario utilizar paneles aislantes con las mismas características mecánicas y térmicas que **MAPETHERM XPS** o **EPS**. En particular, habrá que verificar previamente que los paneles no presenten una superficie demasiado lisa (“piel”) que pueda obstaculizar la adherencia al soporte.



4.3 REVOQUE ESTRUCTURAL ARMADO

El revestimiento cerámico requiere, a diferencia de los acabados continuos coloreados ya previstos en el conocido **MAPETHERM SYSTEM**, un soporte para las baldosas mecánicamente más resistente respecto al ofrecido por los enlucidos tradicionales aplicados sobre paneles termoaislantes.

Por este motivo, el sustento del revestimiento está confiado a un revoque estructural debidamente anclado, constituido por los siguientes productos:

- **PLANITOP HDM MAXI**, mortero bicomponente de reactividad puzolánica, de elevada ductilidad y resistencia mecánica, mezclado con fibras de vidrio y clasificado R2 según la norma EN 1504-3;
- **MAPEGRID G 120**, malla especial a base de fibra de vidrio A.R. caracterizada por una elevada durabilidad en ambiente alcalino. Estas características hacen de la malla una auténtica armadura para el revoque. Esta malla deberá interponerse entre las dos capas de **PLANITOP HDM MAXI**;
- **MAPETHERM TILE FIX 15**, tacos de nylon con tornillo de acero, con cabeza aislada térmicamente, a colocar a razón de 4-5 tacos/m². Fijados a la pared soporte, los tacos deben ser introducidos hasta dejar la arandela del taco en contacto sobre **MAPEGRID G 120**.

Gracias al elevado contenido de resinas sintéticas de **PLANITOP HDM MAXI** y a las características de **MAPEGRID G 120** insertada en su interior, este revoque, en un espesor de 7-10 mm, constituye una capa compacta, tenaz, impermeable al agua y resistente a los ciclos de hielo-deshielo, ideal para la colocación del revestimiento cerámico.

4.4 ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE LA CERÁMICA

4.4.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COLOCACIÓN EN FACHADA

En la realización de los revestimientos exteriores, se debe prestar especial atención a los movimientos diferenciales entre el revestimiento y el soporte, sobre todo si la colocación se efectúa sobre materiales termo-aislantes.



Fig. 4.4 - PLANITOP HDM MAXI

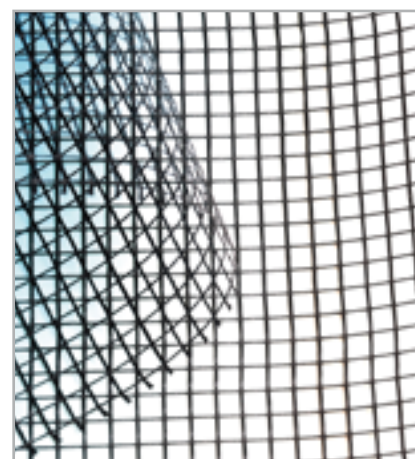


Fig. 4.5 - MAPEGRID G 120



Fig. 4.6 - MAPETHERM TILE FIX 15



Fig. 4.7 – Prueba a flexión de los adhesivos según la EN 12004

Estos movimientos, determinados por las variaciones térmicas diurnas y/o estacionales, podrían causar notables esfuerzos sobre el revestimiento.

La entidad de las deformaciones en juego depende de distintos factores como, por ejemplo, la orientación de la fachada, la exposición solar, la posición geográfica y el color de las baldosas.

En efecto, los colores oscuros y el negro atraen y acumulan la energía solar en mayor medida, lo que se traduce en una mayor dilatación térmica de las baldosas.

Por los motivos indicados arriba la colocación en fachada, en particular por el exterior, hace necesario el uso de adhesivos con características específicas de adherencia y de elevada deformabilidad (clase S2 según EN 12004), capaces de secundar los movimientos diferenciales del revestimiento, amortiguando así las tensiones generadas sobre el soporte subyacente y evitando el desprendimiento del revestimiento.

La deformabilidad de un adhesivo se evalúa a través de una prueba de flexión en la cual se determina la flecha de una probeta del adhesivo a examinar, por efecto de una carga establecida. Cuanto mayor sea la flecha, mayor será la deformabilidad del adhesivo. En particular, el método de ensayo definido en la norma EN 12004 (Fig. 4.7) establece tres clases de deformabilidad en función de la flecha obtenida; si esta es menor de 2,5 mm el adhesivo se clasifica como no deformable; si, en cambio, la flecha está comprendida entre 2,5 y 5 mm o es mayor de 5 mm, el adhesivo se clasifica respectivamente como deformable, de clase S1, o altamente deformable, de clase S2.

La elección del adhesivo y de la mejor técnica de aplicación está también influenciada por el formato y la tipología de las baldosas; la colocación de grandes formatos, de hecho, requiere la realización de juntas de colocación de dimensiones mayores y de un mayor número de juntas elásticas de fraccionamiento.

Finalmente, el tiempo de construcción y las condiciones climáticas de aplicación son factores importantes y a menudo determinantes en la elección de los adhesivos a utilizar.

4.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE LA CERÁMICA

En base a las tensiones que actúan sobre el sistema y a las distintas exigencias de ejecución, los adhesivos que MAPEI propone para la colocación en **MAPETHERM® TILE SYSTEM**, se indican en la siguiente tabla:

ADHESIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE CERÁMICA			
De fraguado normal		De fraguado rápido	
Adhesivo	Clasificación según EN 12004 - ISO 13007	Adhesivo	Clasificación según EN 12004 - ISO 13007
ULTRALITE S2	C2 E S2	ULTRALITE S2 QUICK	C2 FE S2
KERABOND + ISOLASTIC	C2 E S2	ELASTORAPID	C2 FTE S2
		KERAQUICK +LATEX PLUS	C2 FT S2

La norma EN 12004 (o ISO 13007) define la clasificación de los adhesivos para cerámica y materiales pétreos, identificando los requisitos mínimos del producto, los métodos de prueba y las prestaciones. De las consideraciones anteriores se deduce que la colocación de las baldosas de la fachada, especialmente en sistemas de aislamiento por el exterior, requiere el uso de adhesivos cementosos con las siguientes características:

- **Adherencia mejorada** (de clase **C2** según la norma EN 12004 o ISO 13007) con el fin de ofrecer la mayor durabilidad y resistencia del sistema;
- **Alta deformabilidad** (de clase **S2** según la norma EN 12004 o ISO 13007) del adhesivo, para resistir las tensiones y los movimientos diferenciales que las variaciones térmicas diurnas y estacionales producen entre el soporte y el revestimiento;

En base a las condiciones ambientales específicas y a las exigencias de ejecución se pueden valorar características suplementarias de los adhesivos, como por ejemplo:



Fig. 4.8 - ULTRALITE S2



Fig. 4.9 - KERABOND + ISOLASTIC



Fig. 4.10 - ULTRALITE S2 QUICK



Fig. 4.11 - ELASTORAPID



Fig. 4.12 - KERAQUICK + LATEX PLUS

- **Tiempo abierto prolongado** (de clase **E** según la norma EN 12004 o ISO 13007), indispensable en el caso de aplicaciones en condiciones ambientales desfavorables, como por ejemplo elevadas temperaturas, viento seco, etc.
- **Fraguado rápido** (de clase **F** según la norma EN 12004 o ISO 13007), sobre todo en el caso en que sea necesario utilizar un adhesivo capaz de alcanzar valores elevados de adherencia transcurridas pocas horas desde el fraguado, como por ejemplo en los climas fríos invernales. La rapidez de fraguado asegura que la capa de adhesivo no sufra una disminución de las capacidades de fraguado como resultado de la transformación en hielo del agua de amasado;
- **Deslizamiento vertical reducido**, (de clase **T** según la norma EN 12004 o ISO 13007).

4.4.3 VENTAJAS DE ULTRALITE S2 Y ULTRALITE S2 QUICK

Los productos **ULTRALITE S2** y la correspondiente versión rápida **ULTRALITE S2 QUICK** son adhesivos cementosos desarrollados en los laboratorios de investigación y desarrollo MAPEI; presentan características innovadoras y perfectamente compatibles con el sistema **MAPETHERM® TILE SYSTEM**.

Las ventajas ligadas al uso de estos productos, respecto a los productos tradicionales bicomponentes, se resumen en los puntos siguientes:

- adhesivos monocomponentes altamente deformables (S2), que no prevén la adición de látex evitando así la posibilidad de que se utilice una cantidad de látex incorrecta;
- tecnología Ultralite que, mediante el uso de microesferas huecas de vidrio, permite obtener un adhesivo cementoso de fácil aplicación y menor densidad, con el consiguiente ahorro sobre los costes de transporte y almacenamiento;

- mayor rendimiento, de aproximadamente el 80% por metro cuadrado, en comparación con adhesivos MAPEI de igual clasificación;
- contribución al otorgamiento de puntos para la obtención de certificaciones LEED, gracias a la tecnología **Ultralite** y al contenido de materiales reciclados;
- elevado poder de impregnación (Fig. 4.13); ideal sobre todo para baldosas de espesor fino, puesto que evita la formación de bolsas de aire y los consiguientes estados tensionales peligrosos entre adhesivo y baldosa, en aplicaciones sobre fachadas exteriores.



Fig. 4.13 - Capacidad de impregnación del adhesivo con tecnología ULTRALITE

Las ventajas aquí descritas se adecúan perfectamente a las problemáticas ligadas a la colocación del material cerámico de última generación, de espesor fino y de grandes formatos.

4.5 PRODUCTOS PARA EL REJUNTADO

Para el relleno de las juntas en fachada es necesario utilizar productos caracterizados por elevadas resistencias mecánicas y una absorción de agua reducida, de clase CG2 WA según la norma EN 13888. La anchura de la junta debe poder amortiguar los movimientos relativos entre las baldosas y debe tener un espesor de aproximadamente 5 mm. Por este motivo el sistema prevé el uso de los siguientes productos de naturaleza cementosa:

JUNTAS CEMENTOSAS		CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
ULTRACOLOR PLUS		<ul style="list-style-type: none"> • CG2 WA F, SEGÚN LA NORMA EN 13888, DE FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO RÁPIDO • ANTIFLORESCENCIAS Y ANTIMOHO (TECNOLOGÍA BIOBLOCK®) • HIDRORREPELENTE (DROP EFFECT®) • DISPONIBLE EN 26 COLORES
KERACOLOR GG	+ FUGOLASTIC	<ul style="list-style-type: none"> • CG2 WA, SEGÚN LA NORMA EN 13888 • MORTERO CEMENTOSO PRECONFECCIONADO DE ELEVADAS PRESTACIONES • HIDRORREPELENTE (DROP EFFECT®) • DISPONIBLE EN 18 COLORES
KERACOLOR FF		



La mezcla de **KERACOLOR (GG o FF)** con **FUGOLASTIC**, aditivo polimérico a base de resinas sintéticas, permite mejorar las características finales del mortero de juntas, aumentando las resistencias mecánicas y a la abrasión y disminuyendo la porosidad y la absorción de agua. Así, pueden alcanzarse las prestaciones adecuadas incluso en condiciones severas de servicio.

La tecnología **Drop Effect®** (Efecto Gota), desarrollada por MAPEI, basada en el uso de polímeros especiales, que permite obtener superficies menos ensuciables y caracterizadas por una elevada hidrorrepelencia y una excelente durabilidad.

La tecnología **Bio Block®**, desarrollada por MAPEI, consiste en moléculas especiales de naturaleza orgánica que, distribuyéndose homogéneamente en la microestructura de la junta impiden, en presencia de humedad, la formación de los microorganismos responsables de los mohos.

4.6 SELLADORES

Para el sellado de las juntas de fraccionamiento presentes en el revestimiento cerámico se aconseja el uso de:

JUNTAS ELÁSTICAS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
MAPESIL LM	SELLADOR SILICÓNICO MONOCOMPONENTE DE RETICULACIÓN NEUTRA, INODORO, PARA JUNTAS SOMETIDAS A UN ALARGAMIENTO EN EJERCICIO DE HASTA UN 25%
MAPEFLEX PU40	SELLADOR SILICÓNICO POLIURETÁNICO PARA JUNTAS SOMETIDAS A UN ALARGAMIENTO EN EJERCICIO DE HASTA UN 25%

El uso de estos selladores previene la formación de manchas antiestéticas y halos que generalmente aparecen en la proximidad de los bordes de la junta, en particular sobre revestimientos de fachada constituidos por baldosas cerámicas claras, cuando se utilizan las habituales siliconas de reticulación acética.



Fig. 4.14 - MAPESIL LM y MAPEFLEX PU 40

4.7 MATERIALES Y ACCESORIOS DE PROTECCIÓN

Los elementos complementarios del sistema son:

- **MAPETHERM BA**, perfil de arranque con goterón;
- **MAPETHERM FIX B**, taco de fijación de nylon para el perfil de arranque;
- **MAPETHERM PROFIL**, perfil angular de aluminio de refuerzo y con malla de fibra de vidrio premontada, que deberá ser colocado en el espesor del revoque estructural, en las aristas entre paredes contiguas;
- **MAPEFOAM**, cordón de espuma de polietileno extruido de células cerradas. Actúa como soporte de los selladores elastoméricos, para el correcto dimensionamiento del espesor de las juntas.

5. FASES DE REALIZACIÓN

Aunque la instalación del sistema es lineal, es necesario prestar atención a las instrucciones sobre la secuencia de aplicación y sobre los consumos, tiempos y modo de instalación de las diversas capas que componen el sistema.

5.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

La correcta preparación del soporte representa la fase fundamental para obtener un encolado adecuado de los paneles y un consiguiente buen aislamiento térmico.

Independientemente de las distintas tipologías de soporte, es necesario que la superficie sea:



Fig. 4.15 - MAPETHERM BA



Fig. 4.16 – Posicionamiento de los perfiles MAPETHERM BA



Fig. 4.17 - MAPETHERM FIX B

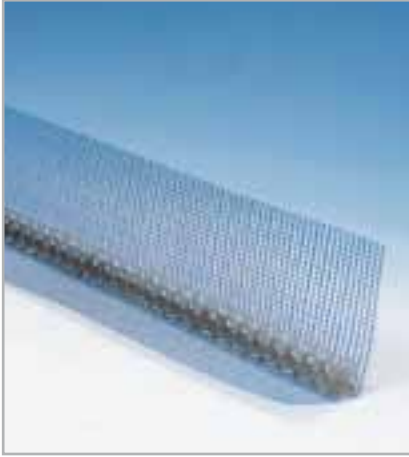


Fig. 4.18 - MAPETHERM PROFIL



Fig. 4.19 - MAPEFOAM

- **Plana y regular**, para evitar la reducción del grado de encolado de los paneles debida a la eventual formación de vacíos que conducirían a una disminución en la eficacia del aislamiento; se trata de anomalías difícilmente eliminables en fase de realización del revoque o de colocación del revestimiento;
- **Mecánicamente resistente**;
- **Correctamente curada**;
- **Perfectamente limpia** y libre de cualquier sustancia que pueda comprometer la adherencia del panel al soporte (áreas en desprendimiento o restos de polvo, suciedad, grasas, desencofrantes, viejas pinturas o enlucidos coloreados degradados, etc.).

A continuación se proponen los ciclos de preparación para los soportes más comunes en construcción.

5.1.1 SUPERFICIES REVOCADAS

En el caso de edificios existentes ya revocados, se comprobará que el revoque esté bien adherido al soporte eliminando cualquier parte en fase de desprendimiento.

El saneamiento de las zonas de revoque desprendidas podrá hacerse mediante el uso de morteros cementosos, tipo **NIVOPLAN** mezclado con el látex **PLANICRETE** o, como alternativa, con **PLANITOP FAST 330**.

Para proceder a la realización de un sistema de aislamiento por el exterior, el valor de resistencia a la tracción que se requiere del revoque es aproximadamente de 1,00 MPa. Dicho valor, en ausencia de normativas de referencia, se basa tanto en la experiencia desarrollada a lo largo de los años como sobre la compatibilidad con los adhesivos utilizados para la colocación. Cuando se utilicen revoques premezclados, deberán elegirse aquellos que cumplan con este valor, certificado y garantizado por el fabricante.

5.1.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y CERRAMIENTOS DE LADRILLO

En las estructuras de hormigón armado y cerramientos de ladrillo, es indispensable realizar un revoque con las resistencias a rotura indicadas en el párrafo anterior.

Además será fundamental interponer una malla en el revoque, en correspondencia con las zonas de discontinuidad entre hormigón y ladrillo. Este revoque puede realizarse mediante el uso de **NIVOPLAN** mezclado con **PLANICRETE** o, como alternativa, con **PLANITOP FAST 330**.

5.1.3 ALBAÑILERÍA EXISTENTE DE LADRILLO O PIEDRA

En los edificios de albañilería de ladrillo o piedra a cara vista (sin revocar) se comprobará la consistencia de los bloques de piedra y el estado cortical de los ladrillos eliminando, eventualmente, la capa en fase de desprendimiento. En el caso de bloques de piedra particularmente porosos que presentan pulverulencia superficial leve se podrá valorar la posibilidad de utilizar un imprimador (tipo **PRIMER 3296**, producto en dispersión acuosa a base de polímeros acrílicos o **MALECH**, producto a base de resinas acrílicas micronizadas en dispersión acuosa para la preparación del fondo de las superficies murales en general) para aplicar sobre la superficie de la albañilería mediante pulverización o brocha. En el caso que las juntas de asiento entre sillares o ladrillos se presentaran “excavadas” por efecto de la acción deslavante del agua de lluvia, habrá que proceder a su retacado utilizando un mortero de características elasto-mecánicas adecuadas, tipo **MAPE-ANTIQUE MC**, mortero premezclado deshumidificante para el saneamiento de los muros húmedos de piedra, ladrillo y tufo o **POROMAP INTONACO**, mortero premezclado deshumidificante y aislante, resistente a las sales, de color gris, para el saneamiento de la albañilería de piedra, ladrillo y tufo.

En el caso de que el muro presente acentuados desplomes o irregularidades, como consecuencia de su particular tipología constructiva (por ejemplo albañilería de sillares no escuadrados, de tipo tallado o redondeado), será

necesario recuperar la planitud y/o la verticalidad mediante la realización de un revoque, según las modalidades descritas aquí.

Las características del revoque deberán garantizar una óptima adherencia al soporte, bajo módulo elástico, buena resistencia a tracción y a flexión. Será pues aconsejable el empleo de **NIVOPLAN**, mortero de nivelación para paredes, mezclado con **PLANICRETE**, látex de goma sintética en posible sustitución del agua de amasado o, como alternativa, con **PLANITOP FAST 330**.

5.1.4 SOPORTE DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO O PUESTO EN OBRA

Para las paredes de hormigón de nueva realización se realizará un lavado con agua a presión (120 atm), con el fin de eliminar de la superficie los restos de desencofrantes o curadores.

Sobre estructuras de hormigón existentes, se deberá proceder a una operación adecuada de limpieza superficial para eliminar las partes incoherentes, la lechada superficial y cualquier resto de polvo, aceite, grasa o suciedad en general. Si el hormigón está degradado, evidenciando zonas donde las armaduras se presentan corroídas y el recubrimiento delaminado y/o desprendido, se procederá preventivamente a una intervención de restauración que consistirá en:

1. la eliminación del hormigón degradado;
2. la limpieza del hierro de armadura mediante cepillado mecánico, chorro de arena o hidro-limpieza;
3. la protección de la barra mediante la aplicación de morteros cementosos pasivantes (tipo **MAPEFER 1K**, mortero cementoso monocomponente anticorrosivo para hierros de armadura);
4. la reconstrucción de la sección mediante el uso de morteros de retracción controlada como:

- **MAPEGROUT T40**, mortero tixotrópico fibrorreforzado de resistencia media, para el saneamiento del hormigón;
- **MAPEGROUT BM**, mortero tixotrópico bicomponente de bajo módulo elástico;
- **PLANITOP RASA & RIPARA**, mortero cementoso tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y de retracción controlada, para el saneamiento y el nivelado del hormigón, aplicable en un espesor variable de 3 a 40 mm, en una sola capa.

Después de la intervención de reconstrucción es necesario esperar la necesaria maduración del soporte antes de proseguir con la ejecución del sistema de aislamiento por el exterior.

5.2 COLOCACIÓN DEL SISTEMA

5.2.1 COLOCACIÓN DE LOS PANELES AISLANTES

Antes de proceder a la colocación de los paneles termoaislantes se deberán posicionar, mediante taco de expansión con **MAPETHERM FIX B**, los perfiles de partida con goterón **MAPETHERM BA** (Fig. 5.2) y, al mismo tiempo, verificar que las paredes estén lisas y perfectamente planas (a plomo) (Fig. 5.1).

El encolado de los paneles termoaislantes **MAPETHERM XPS** o **EPS** al soporte se efectúa mediante el uso de los adhesivos premezclados **MAPETHERM AR1** o **MAPETHERM AR1 GG** para mezclar con agua.

El encolado se producirá distribuyendo el adhesivo homogéneamente sobre toda la superficie del dorso del panel aislante y sobre la pared soporte, asegurándose de obtener una superficie de encolado superior al 80%.

Esta aplicación, llamada de *doble encolado* (Fig. 5.3; 5.4), facilita la adherencia total de la superficie del panel garantizando la ausencia de vacíos en la capa de adhesivo, cuya formación podría recoger el agua de



Fig. 5.1 – Verificación de la planitud del soporte



Fig. 5.2 - Colocación del perfil de partida MAPETHERM BA



Fig. 5.3 – Aplicación del adhesivo sobre el dorso del panel



Fig. 5.4 – Aplicación del adhesivo sobre el soporte



Fig. 5.5 – Aplicación incorrecta del adhesivo en cordón y puntos



Fig. 5.6 – Puesta en obra del panel

lluvia y estar sujeta a peligrosos ciclos de hielo-deshielo.

En base a la experiencia del grupo MAPEI a lo largo de los años en el campo del aislamiento térmico de los edificios, se ha puesto en evidencia que los esfuerzos que la capa adhesiva debe absorber están generados principalmente por el contraste de las deformaciones inducidas por las fuertes diferencias de temperatura debidas a la radiación solar o a la calefacción doméstica.

La aplicación tradicional en *cordón y puntos* del adhesivo sobre los paneles aislantes no se contempla para el **MAPETHERM® TILE SYSTEM**, puesto que no garantiza la correcta absorción de las tensiones ejercidas sobre el sistema (Fig. 5.5).

Es necesario ejercer una ligera presión sobre el panel (Fig. 5.6) para asegurar un perfecto contacto entre el adhesivo extendido sobre el soporte y el del dorso del panel, procurando que el adhesivo no fluya en la junta entre los paneles contiguos, dado que esta fuga formaría un puente térmico.

El espesor de adhesivo a utilizar es el estrictamente necesario para cubrir homogéneamente la superficie del panel y/o para eliminar las eventuales diferencias de planitud del soporte inferiores a los 4 mm; para obtener el espesor requerido se aconseja el uso de una llana dentada n°10 de diente rectangular.

La colocación de los paneles se hará partiendo desde abajo hacia arriba, colocando el lado largo en posición horizontal y escalonando las juntas verticales por lo menos 10 cm.

En correspondencia con los ángulos del edificio se utilizarán solo paneles enteros o divididos, acoplándolos a testa de manera alternada con el fin de garantizar la correcta absorción de las tensiones.

Se aconseja disponer los paneles de manera que las juntas no coincidan con los ángulos de las aperturas (puertas y ventanas) de las fachadas.

Para beneficiarse del máximo poder de adherencia se recomienda proceder a la colocación del panel, especialmente en períodos cálidos y ventosos, inmediatamente después de la aplicación del adhesivo sobre el dorso del panel aislante.

Si después del encolado las juntas verticales entre paneles resultaran ser de una amplitud superior a los 2 mm, habrá que introducir en el interior de la junta un inserto del mismo material aislante, con el fin de asegurar la continuidad del aislamiento.

5.2.2 REALIZACIÓN DEL REVOQUE ESTRUCTURAL ARMADO

La aplicación del revoque estructural debe ser efectuada solamente después de que la capa de adhesivo utilizado para el encolado de los paneles haya endurecido por completo (normalmente al menos 48 horas, variables en función de las condiciones climáticas).

Este revoque se realiza, mediante el uso del mortero cementoso y bicomponente **PLANITOP HDM MAXI**, con un espesor de 8-10 mm.

La aplicación de este mortero deberá hacerse en dos capas sucesivas, la primera con un espesor de 4-5 mm.

La aplicación de los productos puede llevarse a cabo siguiendo dos modalidades:

- Si el espesor a aplicar por capa es de un máximo de 3,5 mm, mediante llana metálica de diente redondeado de al menos 9 mm de radio (Fig. 5.7);
- Si el espesor de la capa es superior a 3,5 mm por capa o en el caso de aplicaciones sobre superficies elevadas, es aconsejable utilizar una máquina revocadora (Fig. 5.8) (por vía húmeda con tornillo sinfin y sistema de bombeo rotor/estátor de 40 bares, Φ interior del tubo de 25 mm y boquilla de 10-12 mm) y posteriormente extender **PLANITOP HDM MAXI** mediante llana metálica de diente redondeado para uniformizar el espesor (Fig. 5.9).

Sobre el mortero aún fresco se colocará la malla de fibra de vidrio A.R. (resistente a los álcalis), **MAPEGRID G 120**, que hará la función de armadura para el revoque (Fig. 5.10).

La armadura debe colocarse en vertical, introduciéndola con la ayuda



Fig. 5.7 – Aplicación de PLANITOP HDM MAXI sobre la superficie de los paneles de EPS



Fig. 5.8 – Aplicación de PLANITOP HDM MAXI a máquina



Fig. 5.9 – Extensión mediante llana metálica



Fig. 5.10 - Colocación de la armadura MAPEGRID G 120



Fig. 5.11 - Colocación de partes de MAPEGRID G 120 en correspondencia con los ángulos de las aperturas



Fig. 5.12 - Aplicación de MAPETHERM TILE FIX 15



Fig. 5.13 - Aplicación a máquina de la segunda capa de PLANITOP HDM MAXI



Fig. 5.14 - Regleado

de una llana y previendo un solape, longitudinal y/o transversal, entre las bandas adyacentes de al menos 5-10 cm.

En correspondencia con los ángulos de las aperturas de puertas, ventanas, etc., se aconseja la aplicación de más fragmentos de red **MAPEGRID G 120** (30x40 cm), dispuestos a 45° respecto a la horizontal (Fig. 5.11).

Antes del endurecimiento de la primera capa de mortero se deberá proceder al remachado del revoque mediante los tacos **MAPETHERM TILE FIX 15** en una cantidad no inferior a 4-5/m² (Fig. 5.12).

El taco deberá clavarse en el agujero en una profundidad variable de 4 a 8 cm y hasta tener en contacto la arandela sobre **MAPEGRID G 120**, asegurándose de que el tapón predispuesto para la rotura del puente térmico del taco esté cerrado correctamente.

En correspondencia con las aristas entre paredes contiguas, se fijarán los perfiles angulares **MAPETHERM PROFIL** sin utilizar tacos ni clavos; deberán ser encolados presionándolos contra la arista y haciendo que el adhesivo en exceso fluya a través de los agujeros del propio perfil.

Cuando hayan transcurrido entre 24 y 36 horas desde la extensión de la primera capa de **PLANITOP HDM MAXI**, se deberá aplicar la segunda capa de mortero en un espesor de 3,5-5 mm hasta obtener el espesor necesario de aprox. 1 cm (Fig. 5.13). Mediante el uso de una regla metálica se deberá alisar la superficie del mortero (Fig. 5.14).

5.2.3 APLICACIÓN DEL ADHESIVO PARA EL REVESTIMIENTO

Después de haber elegido el adhesivo idóneo para la colocación, en base a las exigencias descritas en los párrafos precedentes, y transcurridos al menos diez días para el curado del **PLANITOP HDM MAXI**, se podrá proceder a la colocación del revestimiento cerámico respetando las siguientes reglas fundamentales:

- Independientemente del tipo de adhesivo elegido y del material destinado al revestimiento, la colocación deberá llevarse a cabo con el método del doble encolado que consiste en la aplicación del adhesivo tanto sobre el soporte como sobre el reverso de las baldosas (Fig. 5.16; 5.17), con el fin de evitar la formación de perjudiciales bolsas de aire. Además, esta modalidad de aplicación del adhesivo se hace necesaria para evitar fenómenos de eflorescencias sobre la fachada y con el fin de repartir de manera uniforme las tensiones generadas por



Fig. 5.16 – Aplicación de ULTRALITE S2 sobre el dorso de las baldosas de gres porcelánico

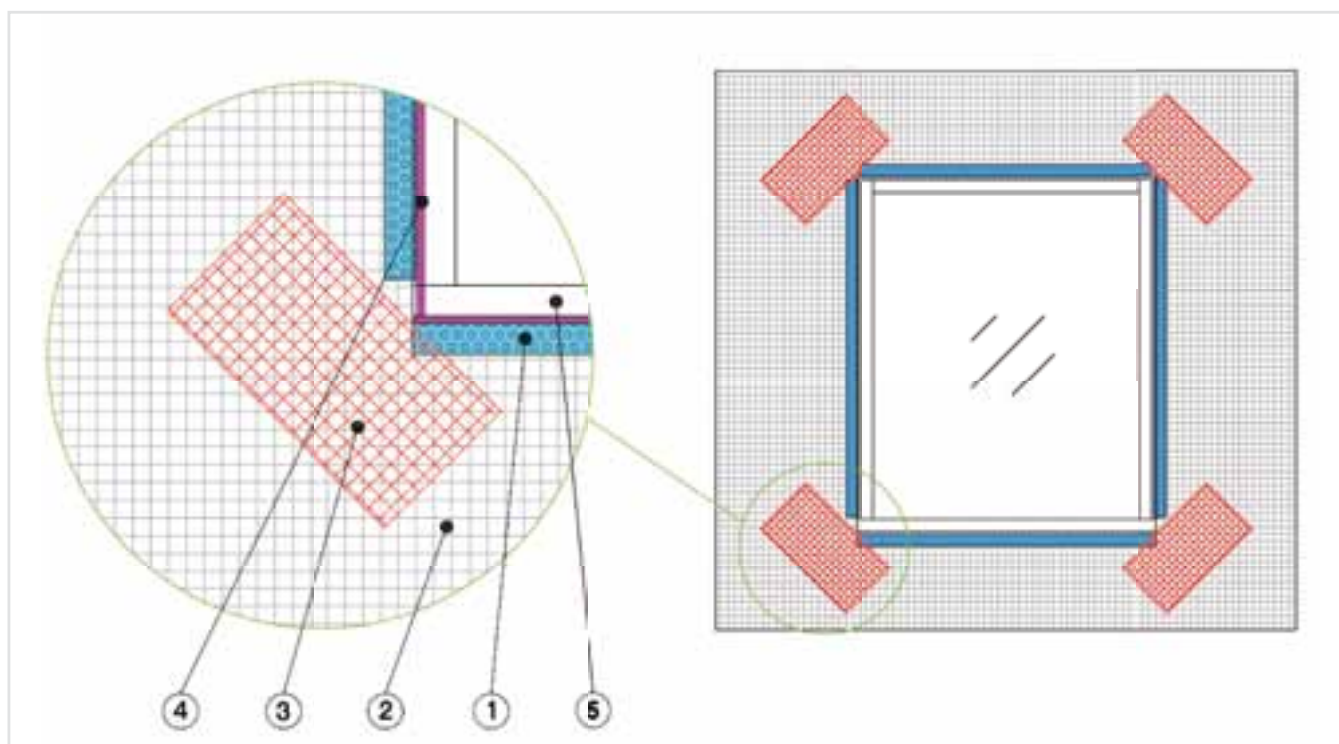


Fig. 5.15 - Detalle relativo al posicionamiento de la malla en ventanas y aperturas.

1) MAPETHERM PROFIL; 2) MAPEGRID G 120; 3) Fragmentos de refuerzo de MAPEGRID G 120; 4) Sellado de la junta: MAPEFOAM + MAPESIL LM; 5) baldosas de piedra natural.



Fig. 5.17 – Aplicación de ULTRALITE S2 sobre revoque estructural PLANITOP HDM MAXI



Fig. 5.18 – Colocación de baldosas de gres porcelánico con el método del doble encolado



Fig. 5.19 – Rejuntado con ULTRACOLOR PLUS

movimientos diferenciales entre el revestimiento y el soporte, debidas por ejemplo a variaciones térmicas;

- Ejercer presión sobre las baldosas durante la colocación, para mejorar la impregnación de las superficies;
- Colocar las baldosas sobre el adhesivo aún fresco, respetando el tiempo abierto y de tal forma que se garantice una perfecta transferencia del adhesivo sobre el dorso de la baldosa (Fig. 5.18).
- La colocación de baldosas cerámicas de espesor reducido (3,5-5 mm) deberá realizarse prestando especial atención a la distribución uniforme del adhesivo sobre el dorso de las baldosas con el fin de evitar daños en el material. Para más detalles relativos a la colocación de este tipo de revestimiento, consúltese el Cuaderno Técnico Mapei “Sistemas para la colocación del gres porcelánico fino”.

5.2.4 REJUNTADO

El rejuntado debe ser en **jointa ancha**, o con una anchura proporcional al formato de las baldosas y a las condiciones climáticas locales, en cualquier caso nunca inferior a 5 mm.

Considerando el espesor reducido de las baldosas, resulta indispensable proceder a la eliminación del adhesivo, cuando aun está fresco, en las juntas, hasta llegar al soporte inferior.

La junta desempeña un papel fundamental para la colocación del material cerámico, sobre todo si es de gran formato en fachada (Fig. 5.19), por las siguientes razones:

- Permite hacer menos evidentes las diferencias en términos de planitud de unas baldosas a otras;
- Las juntas se rellenan con productos de base cementosa, que tienen

características elasto-mecánicas inferiores a las de las baldosas (Ejuntas=14-21MPa; Ebaldosas = 50-80MPa). Por tanto, en presencia de deformaciones del soporte o del revestimiento de cerámica por efecto, por ejemplo, de saltos térmicos, las juntas evitan que se transmitan elevadas sollicitaciones al adhesivo, causando el desprendimiento de las baldosas.

5.2.5 SELLADO DE LAS JUNTAS

Con el fin de impedir la entrada de agua de lluvia, aire o polvo en las juntas de interconexión entre el sistema de aislamiento por el exterior y otras partes o elementos del edificio se deberá proceder a la “protección” con elementos metálicos (aluminio o acero inox.) y con selladores adecuados. Además del producto elegido, es necesario prever juntas de fraccionamiento adecuadas cada 9-12 m² de revestimiento y en correspondencia con zunchos, ángulos y aristas. Estas juntas deben ser dimensionadas en función de la capacidad de alargamiento del sellador utilizado para el sellado y, en cualquier caso, su anchura no debe ser inferior a 6 mm. Además es indispensable respetar la dimensión y la posición de las juntas estructurales existentes.

6. MEMORIA DESCRIPTIVA MAPEI PARA LA COLOCACIÓN DE MAPETHERM® TILE SYSTEM

6.1 ADHESIVOS Y ENFOCADOS DE NIVELACIÓN

- **PLANITOP FAST 330**

Aplicación de mortero cementoso de fraguado rápido, fibrorreforzado, para la regularización de los soportes verticales y horizontales, en interiores y exteriores, en un espesor de 3 a 30 mm (tipo **PLANITOP FAST 330** de Mapei).

El producto para el enfoscado deberá tener las siguientes características:

- Densidad: 1750 kg/m³
- Resistencia a la compresión transcurridos 28 días (EN 12190): >20 MPa
- Adherencia sobre hormigón (EN 1542): ≥ 20 MPa
- Conductividad térmica λ (EN 1745): 0,85 W/m-K°
- Reacción al fuego: Euroclase E
- Consumo 1,45 kg/m² por mm de espesor.

- **MAPETHERM AR 1 GG**

Encolado de paneles aislantes mediante aplicación de mortero monocomponente a base de cemento, arenas seleccionadas, resinas sintéticas y aditivos especiales de granulometría hasta 0,6 mm (tipo **MAPETHERM AR1** de MAPEI). La aplicación como adhesivo deberá hacerse directamente tanto sobre el dorso del panel, en presencia de soporte plano, con llana dentada de 10 mm sobre toda la superficie, como sobre el soporte.

La mezcla deberá tener las siguientes características:

- Relación de la mezcla: 100 partes de **MAPETHERM AR1 GG** con aprox. 20-24 partes de agua en peso
- Densidad de la mezcla (g/cm³): 1,40
- PH de la mezcla: 13
- Duración de la mezcla: 3 h
- Residuo sólido: 100%
- Consumo por el uso como adhesivo: 4-6 kg/m² con llana dentada N.10

- **MAPETHERM AR1**

Encolado de paneles aislantes mediante aplicación de mortero monocomponente a base de cemento, arenas seleccionadas, resinas sintéticas y aditivos especiales (tipo **MAPETHERM AR1** de MAPEI).

La aplicación como adhesivo deberá hacerse directamente tanto sobre el dorso del panel, en presencia de soporte plano, con llana dentada de 10

mm sobre toda la superficie, como sobre el soporte.

La mezcla deberá tener las siguientes características:

- Relación de la mezcla: 100 partes de **MAPETHERM AR1** con aproximadamente 22 partes de agua en peso
- Densidad de la mezcla (g/cm³): 1,40
- PH de la mezcla: 13
- Duración de la mezcla: 3 h
- Residuo sólido: 100%
- Consumo para la utilización como adhesivo con extensión sobre todo el panel: 4-6 kg/m² con llana dentada N.10.

6.2 PANELES AISLANTES

• **MAPETHERM XPS**

Suministro y colocación de paneles aislantes de poliestireno expandido extruido, con superficies rugosas para favorecer el agarre del revestimiento.

Los paneles deben tener cantos a escuadra y exentos de solapas, dimensión 1200x600 mm, según la norma EN 13164, Euroclase E de reacción al fuego, conductividad térmica λ 0,032-0,036 (tipo **MAPETHERM XPS** comercializado por MAPEI); en el espesor necesario, obtenido del cálculo del proyecto.

• **MAPETHERM EPS**

Suministro y colocación de paneles aislantes de poliestireno expandido EPS 100 (EPS), con superficies rugosas para favorecer el agarre del revestimiento. Los paneles deben tener cantos a escuadra y exentos de solapas, de dimensión 1200x600 mm, según la norma EN 13164, Euroclase E de reacción al fuego, conductividad térmica λ 0,034 – 0,040 (tipo **MAPETHERM EPS** de Mapei), en el espesor necesario, obtenido del cálculo del proyecto.



6.3 PRODUCTOS PARA EL REVOQUE ESTRUCTURAL

- **PLANITOP HDM MAXI + MAPEGRID G 120 + MAPETHERM TILE FIX 15**

Realización de revoque armado mediante el uso de mortero bicomponente fibrorreforzado con fibras de vidrio, de elevada ductilidad y elevada resistencia mecánica, a base de ligantes de reactividad puzolánica, para ser utilizado en un espesor máximo de 25 mm en una sola capa (tipo **PLANITOP HDM MAXI** de Mapei) y de malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (tipo **MAPEGRID G 120** de Mapei).

El mortero que se obtendrá de la mezcla de los dos componentes deberá ser aplicado en dos capas mediante paleta, llana o proyección, sobre la superficie perfectamente limpia, posicionando sobre la primera capa aún fresca la malla de fibra de vidrio. Se incluye en el precio:

- la colocación de la malla en el interior del revoque;
- la colocación de fragmentos de malla 30x40 cm, colocados a 45° en correspondencia con los ángulos de las aperturas de puertas, ventanas, etc.;
- la fijación, sobre la primera capa de revoque, aún fresco, de tacos de expansión con tornillos de acero galvanizado de 7 mm de diámetro provistos de taco de nylon de 10 mm de diámetro y arandela con corte técnico (tipo **MAPETHERM TILE FIX 15** de Mapei) en una cantidad de 4-5 por m², fijados a la pared soporte;
- el acabado, realizado con llana plana o con fratás de esponja antes del inicio del fraguado del mortero y cualquier otro gasto para dar el trabajo por terminado. Fijación de tacos de nylon y tornillos de acero antes del endurecimiento de la primera capa.

El mortero deberá tener las siguientes características:

- Conforme a los requisitos mínimos EN1504-3 para los morteros no estructurales: clase R2.
- Densidad de la mezcla: (kg/m³): 1850
- Duración de la mezcla: 60' (a +20°C)
- Resistencia a la compresión según EN 12190 (MPa): > 25

(transcurridos 28 días)

- Resistencia a la flexión según EN 196/1 (MPa): >8 MPa (transcurridos 28 días)
- Módulo Elástico a compresión: 11 MPa (transcurridos 28 días)
- Consumo: 1,85 kg/m² por mm de espesor.

La malla de fibra de vidrio deberá tener las siguientes características:

- Tipo de fibra: fibras de vidrio A.R.
- Peso: 125 g/m²
- Luz de la malla: 12,7 x 12,7 mm
- Resistencia a la tracción: 30 kN/m
- Alargamiento de rotura (%): < 3

6.4 COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS

6.4.1 COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS DE FRAGUADO NORMAL

Suministro y la colocación sobre sistema de aislamiento térmico por el exterior **MAPETHERM® TILE SYSTEM**, de revestimiento cerámico de formato máximo 30x60 cm y espesor 2 cm ó 150x50 cm y espesor 0,35 mm ó 0,45 mm, de tipo adecuado para el uso previsto, conforme a la norma EN 14411, colocado con junta abierta de dimensión no inferior a 8-10 mm, mediante la técnica del doble encolado, con:

- adhesivo cementoso de altas prestaciones, altamente deformable, perteneciente a la clase C2ES2 según la norma EN 12004 o ISO 13007 (tipo **KERABOND** mezclado con **ISOLASTIC** de MAPEI);
- adhesivo cementoso aligerado de altas prestaciones, altamente deformable, perteneciente a la clase C2ES2 según la norma EN 12004 o ISO 13007 (tipo **ULTRALITE S2** de MAPEI).



6.4.2 COLOCACIÓN DE CERÁMICA CON ADHESIVOS CEMENTOSOS DE FRAGUADO RÁPIDO

Suministro y la colocación rápida en obra sobre sistemas de aislamiento térmico por el exterior **MAPETHERM® TILE SYSTEM** de revestimiento cerámico de formato máximo de 30x60 cm y espesor 2 cm ó 150x50 cm y espesor 0,35 mm ó 0,45 mm, de tipo adecuado para el uso previsto, conforme a la norma EN 14411, colocado con junta abierta de dimensión no inferior a 8 – 10 mm, mediante la técnica del doble encolado, con:

- adhesivo cementoso de altas prestaciones, de fraguado rápido, resistente al deslizamiento, de tiempo abierto prolongado y altamente deformable, perteneciente a la clase C2FTES2 según la norma EN 12004 o ISO 13007 (tipo **ELASTORAPID** de MAPEI);
- adhesivo cementoso de altas prestaciones, de fraguado rápido, resistente al deslizamiento y altamente deformable, perteneciente a la clase C2FTS2 según la norma EN 12004 o ISO 13007 (tipo **KERAQUICK** mezclado con **LATEX PLUS** de MAPEI);
- adhesivo cementoso monocomponente aligerado de altas prestaciones, altamente deformable, de fraguado e hidratación rápidos, tiempo abierto prolongado, con elevada capacidad de impregnación, altísimo rendimiento, fácil trabajabilidad y perteneciente a la clase C2FES2 según la norma EN 12004 o ISO 13007 (tipo **ULTRALITE S2 QUICK** de MAPEI).



6.5 REJUNTADO DE LAS BALDOSAS

El rejuntado de las baldosas podrá realizarse mediante el uso de los siguientes tipos de materiales:

- mortero cementoso de altas prestaciones, de fraguado y secado rápido

y con características de antieflorescencia y antimoho, hidrorrepelencia, perteneciente a la clase CG2WA de acuerdo con la norma EN 13888 (tipo **ULTRACOLOR PLUS** de MAPEI);

- mortero cementoso de altas prestaciones, modificado con polímeros, con características de hidrorrepelencia y perteneciente a la clase CG2 de acuerdo con la norma EN 13888 (tipo **KERACOLOR FF** de MAPEI) mezclado con látex especial a base de resinas sintéticas (tipo **FUGOLASTIC** de MAPEI);
- mortero cementoso de altas prestaciones, modificado con polímeros, de altas prestaciones perteneciente a la clase CG2 de acuerdo con la norma EN 13888 (tipo **KERACOLOR GG** de MAPEI) mezclado con látex especial a base de resinas sintéticas (tipo **FUGOLASTIC** de MAPEI);

Incluyendo la posterior limpieza superficial con detergentes adecuados, el enjuagado absorbiendo el agua en exceso con sistemas idóneos, y todo lo necesario para considerar terminada la obra.

6.6 SELLADO DE LAS BALDOSAS

El sellado de las juntas de fraccionamiento deberá efectuarse con:

- Sellador silicónico de reticulación neutra (tipo **MAPESIL LM** de MAPEI), resistente al moho con tecnología BioBlock®, capaz de absorber movimientos de las juntas en ejercicio hasta una anchura del 25% del tamaño inicial y libre de disolventes;
- Sellador poliuretánico monocomponente tixotrópico de alto módulo elástico y de rápido endurecimiento (tipo **MAPEFLEX PU 45** de MAPEI) para el sellado de juntas de dilatación y de fraccionamiento sujetas a movimientos de hasta el 20% de la anchura media de la junta.



7 APÉNDICE

7.1 RESUMEN DE LAS SECUENCIAS OPERATIVAS

FASE DE INSTALACIÓN		PRODUCTOS	
1°	Colocación de los perfiles		MAPETHERM BA
2°	Aplicación de adhesivos en los paneles		MAPETHERM AR1
			MAPETHERM AR1 GG
3°	Colocación de los paneles aislantes		MAPETHERM XPS
			MAPETHERM EPS
4°	Aplicación del revoque estructural con un espesor de 7 a 10 mm		PLANITOP HDM MAXI
			MAPEGRID G120
			MAPETHERM PROFIL
			MAPETHERM TILE FIX 15
			PLANITOP HDM MAXI
5°	Aplicación del adhesivo		Fraguado normal
			ULTRALITE S2
			KERABOND + ISOLASTIC
			Fraguado rápido
ULTRALITE S2 QUICK			
ELASTORAPID			
KERAQUICK + LATEX PLUS			
6°	Colocación cerámica		COLOCACIÓN CERÁMICA
7°	Rejuntado		Fraguado normal
			KERACOLOR GG + FUGOLASTIC
			KERACOLOR FF + FUGOLASTIC
ULTRACOLOR PLUS			
8°	Sellado		MAPESIL LM
			MAPEFLEX PU 40

Cuaderno Técnico

MAPETHERM[®]

TILE SYSTEM

IBERMAPEI, S.A.
Calle Valencia nº11
Pol. Ind. Can Oller
08130 Santa Perpètua de Mogoda
Tel. +34-93-3435050
Fax +34-93-3024229
Internet: www.mapei.es
E-mail: ibermapei@ibermapei.es