

KNAUF

KNAUF AQUAPANEL®

Sistemas de fachada

AQUAPANEL®

Imagen de portada:

Cloud No. 7 Stuttgart, Alemania

Tec Architecture Ermatingen, Schweiz

Sistema Knauf: WM412C.de

(Sistema WM411C.es + fachada ventilada)



**Centro de Remo
de Alto Rendimiento Pocinho, Portugal**

Álvaro Fernandes Andrade

Sistema Knauf: WL33.es

Construido en 2014

ÍNDICE

04 KNAUF, LA FACHADA CON TECNOLOGÍA AQUAPANEL®

06 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS AQUAPANEL®

- 06 Ligero, versátil y eficiente
- 08 Rápido y rentable
- 10 Sostenible
- 12 Libertad de diseño

14 CERTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS

- 14 Adecuación a la normativa
- 14 Aislamiento térmico
- 14 Comportamiento frente al riesgo de condensaciones
- 15 Seguridad en caso de incendio
- 15 Aislamiento acústico

16 RESISTENCIA MECÁNICA Y ESTABILIDAD

22 SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGÍA

26 SISTEMAS DE FACHADA: PRESTACIONES TÉRMICAS Y ACÚSTICAS

28 TIPOS DE SISTEMAS

- 28 Sistema WM111C.es
- 32 Sistema WM311C.es
- 36 Sistema WM411C.es
- 40 Sistema WL121C.es y WL122C.es
- 44 Sistema WL331C.es y WL332C.es
- 48 Sistema WE32.es
- 52 Sistema WM411C.es Passive House

56 COMPONENTES DEL SISTEMA

60 OPCIONES DE ACABADO

62 TIPOS DE PLACAS KNAUF

KNAUF, LA FACHADA CON TECNOLOGÍA AQUAPANEL®

Knauf AQUAPANEL® es una apuesta de futuro para construir edificios más sostenibles, eficientes y saludables

AQUAPANEL®, una revolución en la forma de diseñar y construir fachadas

La industrialización de edificios está marcando una nueva tendencia en la construcción. **Los sistemas de fachada Knauf con tecnología AQUAPANEL®, son sistemas más ligeros y versátiles, que ofrecen una gran libertad creativa logrando, además, una reducción de tiempos y costes más ajustados.** Una combinación única de ventajas que dejan atrás métodos constructivos tradicionales, poco eficientes.

Avalada por laboratorios de prestigio nacionales e internacionales, la tecnología Knauf AQUAPANEL® llega a la península en 2002 estableciendo la categoría de placa de cemento e influyendo en una nueva forma de diseñar y construir fachadas. Desde entonces, el crecimiento es fuerte y constante. **Hoy AQUAPANEL® es una marca mundial líder, con presencia en más de 60 países.**

Las ventajas de Knauf AQUAPANEL®

- › 100% tecnología seca de fachada.
- › Más rápido y rentable: 27 % de ahorro de tiempo.
- › Hasta un 8% de ganancia de superficie útil.
- › Gran libertad de diseño, gracias a la versatilidad de las placas y sistemas AQUAPANEL®:
 - Se puede curvar en seco hasta un metro de radio.
 - Sistemas muy ligeros.
 - Gran variedad de tabiques de fachada que permiten adaptar las prestaciones del sistema a cada proyecto.
- › Cumplimiento de todos los requisitos técnicos que exige la normativa: resistencia al fuego, aislamiento acústico y resistencia térmica.
- › Sistemas altamente eficientes, que contribuyen a la reducción del gasto energético y de las emisiones de CO₂ (hasta un 30%).
- › Componentes saludables para el usuario.

- › Primera fachada completa certificada bajo los estándares Passive House.
- › Pioneros en BIM.

¿Dónde se pueden aplicar?

Las posibilidades que ofrecen los sistemas de fachada AQUAPANEL® son múltiples. Dependiendo del sistema, podemos tener distintas configuraciones del tabique de fachada. Los sistemas **WM11C** actúan como hoja interior u hoja de soporte para una fachada ventilada o piel exterior. Los sistemas **WM311C y WM411C** son sistemas completos de fachada, normalmente acabados con revestimientos exteriores continuos.

Los sistemas **WE** combinan un cerramiento AQUAPANEL® revestido con un sistema SATE como acabado. Las variantes **WL** son sistemas de revestimiento de fachada exterior pudiendo actuar como una fachada ventilada continua. Por último, el sistema **AQUAPANEL® Passive House** certifica el sistema completo de fachada para este estándar tan exigente.



Hotel AC Forum. Barcelona

MAP Arquitectos (Josep Lluís Mateo y Marta Cervelló)

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2004



Knauf AQUAPANEL®: compromiso con la calidad, la biohabitabilidad y el medioambiente

Los sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® han sido relevantes en multitud de proyectos durante los últimos años gracias a la confianza que generan las certificaciones de cada uno de sus sistemas, así como la **garantía de calidad** de todos los componentes Knauf.

Los sistemas cuentan, entre otras certificaciones, con los **Documentos de**

Adecuación al Uso (DAU) en España, los **ETA (European Technical Approval)** de cada sistema e incluso los **marcados CE** de todos los Kits completos de fachada.

Knauf apuesta por la innovación continua para **reducir los compuestos orgánicos volátiles** de sus productos, mejorar la **biohabitabilidad** y lograr las certificaciones que aumentan el nivel de protección de la seguridad y la salud de las personas. Así pues, las placas de yeso Knauf y las placas AQUAPANEL® cuentan con el

sello A+ y el sello IBR de calidad de aire interior y de contribución a hábitats saludables respectivamente.

El compromiso de Knauf es contribuir a que los edificios sean **respetuosos con el medioambiente** mediante mejoras significativas a lo largo de todo el ciclo de vida de nuestros productos y sistemas. Ofrecemos soluciones que contribuyen en la consecución de las certificaciones **LEED, BREEAM y VERDE**. Además, Knauf cuenta con la primera fachada completa con certificación Passive House.

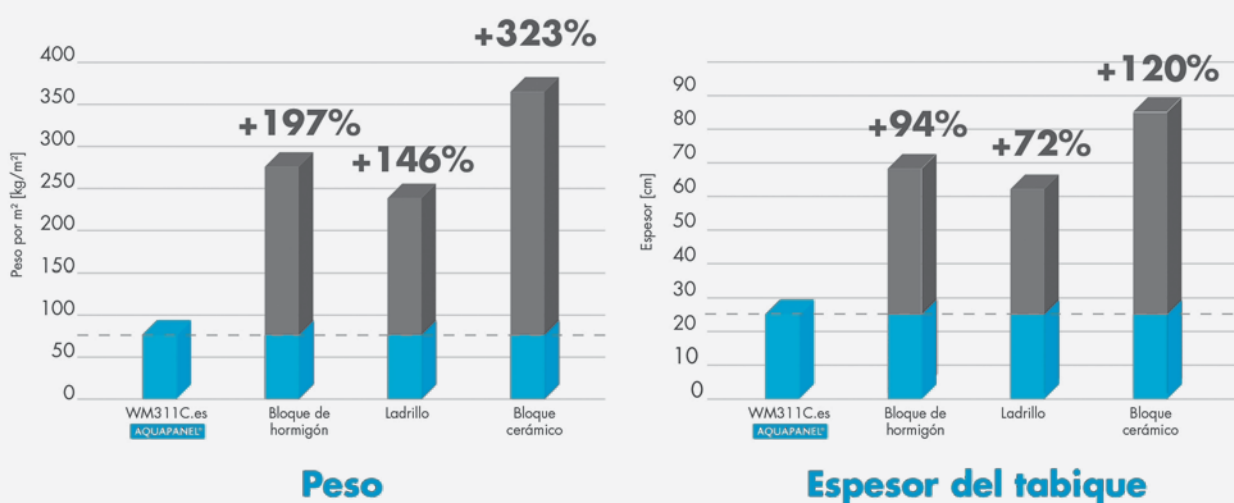
LIGERO, VERSÁTIL Y EFICIENTE

Tabla comparativa del peso y espesor del tabique de fachada Knauf

En el siguiente gráfico se compara el peso por metro cuadrado y el espesor total de diferentes sistemas de fachada. Ningún sistema ejecutado con sistemas tradicionales, como el bloque o el ladrillo, alcanza valores comparables en términos de peso y espesor.

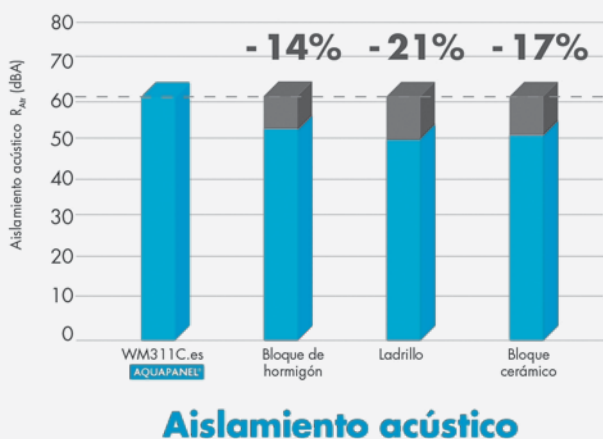
Gráfico comparativo WM311C.es con estructura doble

Los detalles constructivos se encuentran a partir de la pág. 22.



Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® WM311C.es [12,5AQ + 100(LM100) + LM40 + 70(LM70) + 15A + 15A+A(L)]	Bloque de hormigón 20 cm + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 50 mm + 2 placas yeso laminado (2x15A)	1/2 pie de ladrillo + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 45mm + ladrillo hueco doble (7 cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)	Bloque cerámico (24 cm) + EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM40 mm + ladrillo hueco doble (7 cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)
Valor U≤0,19 W/m²K	Peso (kg/m²)	73	217	180	309
	Variación (%)	-	197%	146%	323%
	Espesor (mm)	253	491	436	556
	Variación (%)	-	94%	72%	120%
Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® + SATE WE322.es [LM100 + 12,5AQ + 100(LM100) + 15A + 15A+A(L)]	Bloque de hormigón 20 cm + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 110 mm + 2 placas yeso laminado (2x15A)	1/2 pie de ladrillo + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 100 mm + ladrillo hueco doble (7 cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)	Bloque cerámico (24 cm) + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 80 mm + ladrillo hueco doble (7 cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)
Valor U≤0,15 W/m²K	Peso (kg/m²)	63	223	186	313
	Variación (%)	-	255%	195%	397%
	Espesor (mm)	243	551	491	596
	Variación (%)	-	127%	102%	145%

Como es habitual en tabiquería de placa de yeso interior, la doble estructura con dos placas de yeso alcanza valores altos de aislamiento acústico, utilizando el menor espacio posible. Este concepto también se aplica al tabique de fachada Knauf WM311C.es



El tabique exterior de fachada Knauf ofrece las ventajas de la construcción ligera y en seco, especialmente cuando los inversores y promotores rehabilitan o reforman edificios residenciales o de uso terciario, donde se requiere que el tabique de fachada ligera aproveche al máximo el espacio disponible, reduzca el consumo de energía y cumpla las exigencias acústicas. La fachada Knauf ofrece una solución única.



Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® WM311C.es [12,5AQ + 100(LM100) + 40(LM40) + 70(LM70) + 15A+15A+AI]	Bloque de hormigón 20 cm + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 50 mm + 2 placas yeso laminado (2x15A)	1/2 pie de ladrillo + aislamiento EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 45mm + ladrillo hueco doble (7 cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)	Bloque cerámico (24 cm) + EPS (18 cm) + mortero exterior SATE (2 cm) + LM 40 mm + ladrillo hueco doble (7cm) + guarnecido y enlucido interior (1,5 cm)
Valor U ≤ 0,19 W/m²K	Aislamiento acústico R _{Ab} (dBA)	63	54	50	52
	Variación (%)		-14%	-21%	-17%

RÁPIDO Y RENTABLE

La fachada con tecnología Knauf AQUAPANEL® ofrece una rentabilidad, una eficiencia y un rendimiento que la construcción convencional no alcanza

Más espacio

Gracias a su reducido espesor, las fachadas Knauf AQUAPANEL® obtienen una **ganancia de un 3% a un 8% en la superficie útil interior**, en comparación con los sistemas convencionales. Esto permite mayores ingresos en concepto de alquiler o venta, es decir, un mayor rendimiento de la inversión.

El reducido peso de la fachada Knauf AQUAPANEL® permite además, que

toda la estructura de la edificación, incluyendo la cimentación, pueda planificarse y calcularse de forma más optimizada, y por tanto, más rentable. Para aprovechar de manera óptima esta ventaja, se recomienda considerar desde la fase inicial del proyecto, la inclusión del tabique de fachada Knauf AQUAPANEL®. Póngase en contacto con Knauf GmbH, Sucursal en España y Portugal, para recibir un apoyo personalizado del sistema en la fase de planifica-

ción de su proyecto.

Acabado más rápido

Este sistema innovador, basado en la tecnología de construcción de fachada exterior Knauf AQUAPANEL®, permite una construcción más rápida. Comparándolo con sistemas de cerramiento convencionales se puede lograr un **ahorro de tiempo de hasta un 27%** permitiendo un retorno más rápido de la inversión.



Centro de Arte y Tecnología Zaragoza

Colomer Dumont McBad

Sistema Knauf: WM411C.es

Construido en 2011



Edificio de Oficinas O'Donnell 12 Madrid

Fenwick Iribarren Architects

Sistema Knauf: WM111C.es

Construido en 2014

Ventajas

- › Ejecución más rápida de la envolvente del edificio, lo que supone un adelanto en los trabajos de tabiquería interior e instalaciones.
- › Tiempos de secado más cortos durante la fase de construcción, disminuyendo el gasto energético para el secado del edificio.
- › La reducción de tiempos de ejecución minora el tiempo de utilización de andamios y medios auxiliares.
- › Optimización del esfuerzo de coordinación en la gestión de la obra, ya que la fachada exterior de Knauf puede ser instalada por un solo equipo.
- › Una logística de la obra más fácil, debido a un menor transporte de materiales para la construcción de la fachada Knauf y sin necesidad de equipos pesados.
- › Acabado rápido gracias a la solución de fachada completa.
- › Ofrece grandes ventajas para la re-habilitación parcial o total de fachadas.
- › La fachada puede ser desmontada selectivamente en la etapa de fin de vida, permitiendo así un reciclaje efectivo.
- › El ciclo de vida de la placa de cemento AQUAPANEL® Outdoor está de acuerdo con la Declaración Ambiental del Producto (DAP) de vida útil de 50 años.

Sede Editorial RBA Barcelona

MBM Arquitectos

Sistema Knauf: WM111C.es

Construido en 2007



19 Viviendas en altura Madrid

Bueso-Inchausti & Rein

Sistema Knauf: WM111C.es

Construido en 2017





SOSTENIBLE

Bajas emisiones de CO₂: menos contaminación

Los cálculos comparativos muestran que la emisiones de CO₂ por m² de construcción en la producción de materiales, para una fachada Knauf AQUAPANEL®, es un 30% menor que los sistemas convencionales de cerramiento.

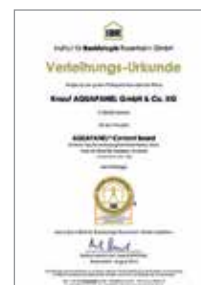
Reducción del gasto energético

- › Las fachadas Knauf AQUAPANEL® cumplen las más altas exigencias de aislamiento térmico (Valor U), con un espesor total mucho menor.
- › Un sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® reduce un 50% la energía primaria de producción y hasta en un 30 % las emisiones de CO₂ en comparación con sistemas convencionales.

Menor consumo de recursos naturales

- › Reducción del uso de los recursos naturales durante la producción como contribución esencial a la construcción sostenible.
- › Optimización de costes de transporte y energía.
- › Eficiencia hídrica debido a la reducción del uso de agua durante el proceso constructivo al ser un sistema de construcción en seco.

- › Fácil desmontaje/eliminación en el fin de vida útil.
- › Los componentes de fachada Knauf satisfacen los criterios de certificaciones como **LEED**, **BREEAM**, **VERDE**, etc.



Klimahaus Bremerhaven Bremerhaven, Alemania

Arquitectos Klumpp, Bremen

Sistema Knauf: WM111CE.de

Construido en 2009

**LAS SOLUCIONES
DE FACHADA AQUAPANEL®
EMITEN MENOS CO₂
QUE LA CONSTRUCCIÓN
CONVENCIONAL, LO QUE
SUPONE UN MENOR IMPACTO
AMBIENTAL**



El ligante sin formaldehídos ni fenoles añadidos en base vegetal, conocido como eTechnology, cumple 10 años desde su creación en 2009. Knauf Insulation en su misión de desafiar el pensamiento convencional y crear soluciones innovadoras, continúa invirtiendo en I+D para incluir este ligante de base vegetal, **original en el sector de las lanas minerales** en todas sus soluciones, en lana mineral de vidrio y en roca. De la misma forma, el edificio también se beneficia del equilibrio energético de la lana mineral de vidrio que se emplea en su construcción.

Pero los materiales de aislamiento de lana mineral con eTechnology no solo destacan activamente en términos de sostenibilidad y compatibilidad ambiental, sino que también se puede experimentar sus ventajas durante el proceso de instalación de la fachada de Knauf.

Los instaladores han confirmado que los productos de lana mineral con eTechnology son de fácil manipulación, **suave al tacto, ligeros y compactos al transportar**. Su peculiar color marrón se crea naturalmente en el proceso de producción.



Ecológico y sostenible

El sistema ahorra recursos en la construcción del edificio por los bajos costes en la instalación. Los materiales de construcción son de alta calidad y, por consiguiente, de larga duración. Además, los componentes individuales son fáciles de reutilizar. La placa de cemento AQUAPANEL® Outdoor **está certificada y recomendada según los criterios del Instituto Alemán Baubiologie Rosenheim** en el informe número 3016-848 y está certificado de acuerdo con la **declaración ambiental del producto (DAP)**.

Lana Mineral Knauf Insulation

Los aislamientos de lana mineral de vidrio, según la UNE-EN 13162, son **incombustibles en su reacción a fuego**. Además son hidrófilos, es decir,

no absorben el agua por capilaridad, siendo permeables, para evitar la acumulación de humedad.

Lana de vidrio

El aislamiento de lana de vidrio de Knauf Insulation con la tecnología eTechnology, **sin formaldehídos añadidos**, es ideal para economizar en los sistemas de fachada y ayuda a cumplir con los niveles exigidos de **aislamiento acústico, térmico y de resistencia al fuego**.

Lana de roca

Los paneles aislantes de lana de roca de Knauf Insulation se caracterizan por su alto punto de fusión de más de 1.000°C. **Son ideales para construcciones con requisitos especiales de protección contra incendios**.

	CO ₂ /m ² *
Sistema 1 Ladrillo perforado con SATE + Revestimiento	30,40 kg
Sistema 2 Knauf Fachada + Revestimiento	21,33 kg
Sistema 3 Ladrillo perforado, alto aislamiento + Revestimiento	40,20 kg

* Estos resultados se basan en cálculos de comparación de los siguientes documentos:
· Análisis Bauökonomische del Knauf AQUAPANEL®
· Außenwand del Prof. Dr.-Ing. Arquitecto Bert Bielefeld-AEDIS ProManagement Bielefeld
Universidad Siegen

LIBERTAD DE DISEÑO

La fachada Knauf con tecnología AQUAPANEL® crea un nuevo y emocionante lenguaje de diseño.

La placa de cemento AQUAPANEL® Outdoor se puede curvar en seco hasta un metro de radio.

La placa Knauf AQUAPANEL® se puede curvar en la propia obra y en seco, hasta un metro de radio, y hacer formas tanto cóncavas o convexas, pudiendo ejecutar cúpulas, bóvedas, arcos, etc. En los sistemas

de doble hoja, la hoja exterior y la interior pueden tener incluso curvaturas distintas. Esto permite una gran libertad de diseño con amplias superficies curvas totalmente uniformes y sin juntas. Además, **casi cualquier diseño y acabado es posible gracias a la versatilidad de la placa AQUAPANEL®.**



Iglesia Nuestra Señora de la Almudena Zaragoza

Joaquín Sicilia

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2007



Centro Comercial Santa Pola Alicante

Fuster Arquitectos

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2017

**Lagar do Marmelo - Oliveira da Serra
Ferreira do Alentejo, Portugal**

Ricardo Bak Gordon

Sistema Knauf: WL33

Construido en 2010



Club de raqueta Inacua. Málaga

Luis Machuca & Asociados Arquitectos

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2015



**Centro de Arte Contemporáneo Graça
Morais. Bragança, Portugal**

Souto de Moura

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2004 - 2008



Hotel Port Sóller Mallorca

Arditecnica

Sistema Knauf: WM311C.es

Construido en 2011



CERTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS

Adecuación a la normativa

Los sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® están **avalados por los Documentos de Adecuación al Uso (DAU)**, emitidos por el Instituto de la Construcción de Cataluña (ITeC). Los sistemas están avalados igualmente por los **ETA** (European Technical Assessment). Este documento, otorga **además el marcado CE de los sistemas completos o "Kits de fachada"**.

Las acciones a las cuales va a estar sometida la fachada deberán definirse en función de la geometría general del edificio y de su situación, adecuándose a las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE). Knauf GmbH Sucursal en España está a su entera disposición para elaborar el informe técnico de fachada AQUAPANEL® para su proyecto.

Aislamiento térmico

Los productos aislantes de lana mineral se encuentran regulados bajo la norma UNE-EN 13162 y resultan fundamentales a la hora de obtener la resistencia térmica total del sistema. Los sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® ofrecen soluciones para reducir al mínimo los puentes térmicos en el cerramiento, y al mismo tiempo, cumplir con el CTE DB-HE.

Las distintas variantes de fachada de los sistemas AQUAPANEL® ofrecen una amplia horquilla de valores de transmitancia térmica. Los sistemas más eficientes, como **los sistemas de doble hoja, pueden llegar a tener valores de transmitancia térmica de hasta 0,18 W/m²K**. El máximo exponente en este aspecto es el sistema AQUAPANEL® con **certificación Passive House**, que llega a valo-

res de transmitancia térmica de 0,10 W/m²K.

De igual forma, los sistemas de trasdosado de fachada exterior (sistemas WL.es), son empleados a menudo para la **rehabilitación energética de edificios**. La creación de una piel exterior totalmente continua y renovada, con aporte de lana mineral interior en la cámara de aire, supone una gran mejora en términos de ahorro energético y de emisiones de CO₂, sin olvidar la mejora acústica de la envolvente.

Comportamiento frente al riesgo de condensaciones

En los componentes exteriores, la condensación se puede formar en cualquier estación del año, dependiendo del clima de la zona y de los diferentes coeficientes de difusión del vapor de agua en todos los materiales.



Resultados de los ensayos de resistencia al fuego		
Sistemas	Variante ensayada ¹	Clasificación resistencia al fuego
AQUAPANEL® WM311C y WM411C	12,5 PAqu + SExt50(40-40 kg/m³) + 12,5PYL + 12,5 PYL	EI 60
	12,5 PAqu + SExt50(40-40 kg/m³) + 15PYL-DF + 15 PYL-DF ²	EI 90
	12,5 PAqu + SExt75(60-40 kg/m³) + 15PYL-DF + 15 PYL-DF ² + 15PYL	EI 120

1. Se han considerado las variantes de los sistemas AQUAPANEL® más desfavorables.
 2. PYL-DF es una placa de yeso laminado de densidad controlada y mejorada a altas temperaturas.

Las capas exteriores del sistema Knauf AQUAPANEL® permiten evitar estas condensaciones intersticiales mediante un correcto diseño y colocación de todos los componentes que integran el sistema.

Knauf dispone de una placa especial, compuesta por una placa Standard con barrera de vapor, denominada **Knauf Standard+AL tipo BV (barrera de vapor)**, que impide que se manifieste cualquier tipo de humedad en las placas de yeso interiores.

Es por ello que, componer la totalidad del sistema correctamente, resulta fundamental a la hora de conseguir un adecuado comportamiento térmico y frente a la humedad del sistema, lo que dependerá también de las condiciones higrotérmicas exteriores, que dependen del lugar de ubicación del edificio, y las características higrotérmicas interiores, que dependen del uso del edificio.

Seguridad en caso de incendio

Todas las variantes de los sistemas de fachada WM.es y WE.es, disponen de una clasificación de **resistencia al fuego mínima de EI60 llegando incluso a tener una clasificación de EI120**, lo que cumple con las exigencias indicadas en la sección SI2 del DB-SI del Código Técnico sobre propagación exterior en fachadas.

En cuanto al comportamiento individual de reacción a fuego de los componentes exteriores e interiores de los sistemas AQUAPANEL®, cumplen con las exigencias del CTE en la sección SI1 del DB-SI. Consulte los Documentos de Adecuación al Uso (DAU) de cada sistema para una mayor información al respecto.

En caso de ser necesarias recomendaciones detalladas para su proyecto, póngase en contacto con un asesor de Knauf.

Aislamiento acústico

Los valores establecidos en el Documento Básico de Protección frente al Ruido (DB-HR) que determinan el aislamiento acústico en la edificación tienen en cuenta tanto las transmisiones acústicas directas (a través de los elementos constructivos separadores) como las transmisiones indirectas (o por flanco).

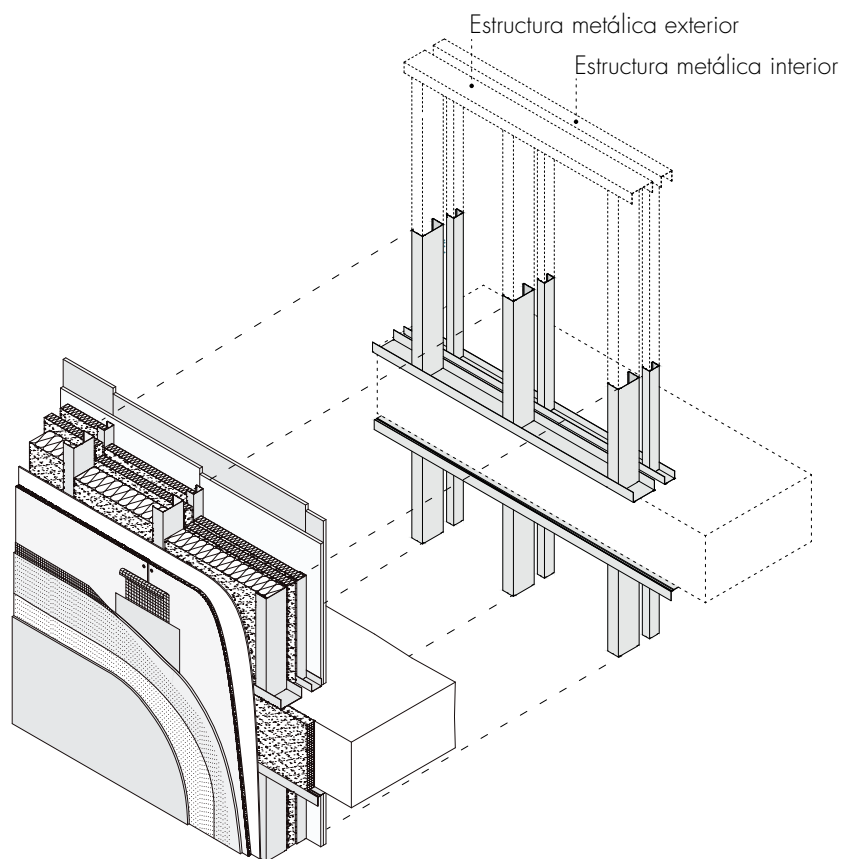
La fachada Knauf AQUAPANEL® se basa en un sistema llamado “masa-muelle-masa” que logra un alto aislamiento. En este caso, el sistema de doble estructura WM311C.es aporta valores de **aislamiento acústico a ruido aéreo de hasta 64 dBA**. Ver rangos de aislamiento acústico de los sistemas en páginas 26 y 27.

RESISTENCIA MECÁNICA Y ESTABILIDAD

Los sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® se sustentan sobre un entramado autoportante a base de perfiles de acero galvanizado. Estos elementos disponen del correspondiente marcado CE conforme a la norma UNE-EN 14195.

Para garantizar el óptimo comportamiento de estos elementos frente al riesgo de corrosión, **su superficie va recubierta de una fina capa de zinc** (o galvanizado) que garantizará, en condiciones de elevada salinidad, la durabilidad de la subestructura.

Para un correcto estudio de la perfilería será necesario definir, además de sus dimensiones y modulación (ver tabla), su galvanizado.




Hotel AC Forum Barcelona

MAP Arquitectos

(Josep Lluís Mateo y Marta Cervelló)

Sistema Knauf: WM111C.es

Construido en 2004



Interior de un sistema WM411C.es con placa de yeso intermedia.

Los montantes de AQUAPANEL® difieren de los montantes de tabique interior en varios aspectos. Principalmente tienen un mayor espesor, un mayor galvanizado y una mayor dimensión de "ala". **El ala de los perfiles AQUAPANEL® es siempre de 50 mm, mayor que los perfiles de interior.**

Esta es una característica que nos ayudará a diferenciar a simple vista los perfiles de interior y de exterior.

La modulación de los montantes de

AQUAPANEL® sigue los mismos parámetros que la modulación de los tabiques de interior. **Las modulaciones estandarizadas en España son cada 400 mm y cada 600 mm, pudiendo ser en disposición simple o en disposición doble**, colocando en este último caso dos montantes juntos enfrentados por el alma.

Los cálculos del perfil necesario para un proyecto de fachada, conjugan tres variables principales, que son: el tipo de perfil deseado (ancho

y espesor del mismo), la altura entre apoyos que debe cubrir el perfil y las acciones exteriores que va a soportar.

El galvanizado de los perfiles podrá ser de tipo Z140, Z275 o Z450 en función del recubrimiento que presenten.

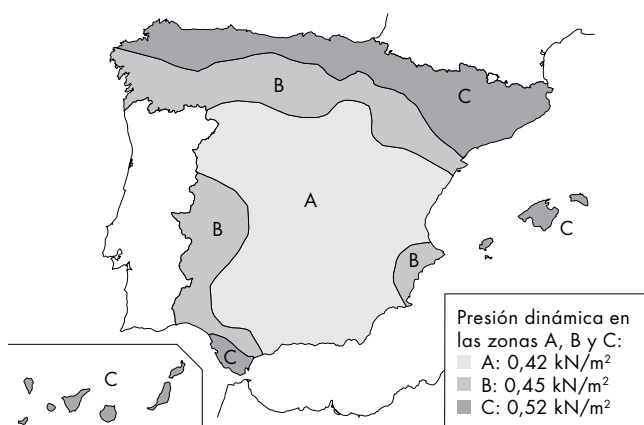
Si bien, el primer tipo sólo es apto para su colocación en interior, los perfiles Z250 y Z450 se distinguen de la siguiente forma:

	GALVANIZADO Z275	GALVANIZADO Z450
Recubrimiento mínimo	Z 275 g/m ² $\mu = 20$ (s/ UNE-EN 10346)	Z 450 g/m ² $\mu = 32$ (s/ UNE-EN 10346)
Calidad del perfil	Acero EN 10346 DX51D + Z 275-N-A-C	Acero EN 10346 DX51D + Z 450-N-A-C
Aplicaciones en exterior	Ambientes tipo C3: corrosividad atmosférica media	Ambientes tipo C5-M: categoría de corrosividad atmosférica muy alta (marina)

RESISTENCIA MECÁNICA Y ESTABILIDAD

El CTE establece que la presión que el viento ejerce sobre un edificio, depende de la forma y dimensiones de la construcción, de las características de su envolvente, así como de los componentes de la fuerza del viento.

Para edificios situados en altitudes inferiores a los 2.000 m, es posible obtener este valor a través de las disposiciones del CTE DB-SE-AE.



Presión dinámica de viento.

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Acción del viento kN/m² Presión dinámica del viento Coeficiente de exposición Coeficiente eólico o de presión

Cálculo de la acción del viento acorde con el CTE, para una fachada ligera, no portante con Sistema Knauf AQUAPANEL®.

	Esbeltez en el plano paralelo					
	<0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Coeficiente eólico en edificios de pisos (Tabla 3.5 del DBSE-AE)

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I. Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6
II. Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV. Zona urbana general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V. Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Valores del coeficiente de exposición. (Tabla 3.4. del DBSE-AE)

Para el correcto desarrollo del estudio de fachada y una adecuada selección de las dimensiones, galvanizado y modulación del perfil, es necesario obtener un conjunto de datos sobre el proyecto que determinen la

variante del sistema a instalar y las características técnicas de los cada uno de los componentes que lo integran. Estas características varían para cada proyecto, en función de la normativa aplicable o de los propios

objetivos del cliente, por lo que será necesario realizar un estudio pormenorizado de todo ello. Para llevarlo a cabo, Knauf pone a disposición del cliente el siguiente formulario:

WM.es Knauf Tabiques de Fachada
 Datos de proyecto para el cálculo de fachada

Información básica para realizar el cálculo de carga de viento

Obra: _____
 Dirección: _____
 Ciudad: _____

Planos de obra:

Planta:	<input type="text"/>	Altura total del edificio:	<input type="text"/>
Alzado:	<input type="text"/>	Altura libre de planta baja:	<input type="text"/>
Secciones:	<input type="text"/>	Altura libre resto de plantas:	<input type="text"/>
Plano general de obra:	<input type="text"/>	Superficie de fachada descartando huecos:	<input type="text"/>
Otros:	<input type="text"/>	Número de plantas:	<input type="text"/>

Tabique de fachada:

a) Sistema WM111C.es (antes W384)
 b) Sistema WM311C.es (antes W388)
 c) Sistema WM411C.es (antes W387)

Tipo de acabado:

Fachada ventilada Revestimiento cerámico Sate Otros

Peso (kg/m²):


En caso de fachada ventilada, definir fijación:
 Solo entre forjados
 Con puntos de apoyo sobre estructura Aquapanel N°:

Otros detalles:

a) Proximidad al mar: _____
 b) Aberturas en fachada: _____
 c) Comentarios: _____

Presión dinámica del viento según CTE

Zona A
 Zona B
 Zona C



Grado de aspereza del entorno según CTE

I) Borde del mar o de un lago
 II) Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
 III) Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos
 IV) Zona urbana en general, industrial o forestal
 V) Centro de negocios de grandes ciudades, con ed. de altura

Nota Se recomienda adjuntar los planos indicando el perímetro a revestir con el sistema Aquapanel y definir la altura entre forjados

Datos sobre la obra y su localización.

Es necesario tener en cuenta que los cálculos aportados por Knauf para cada proyecto sólo tendrán validez para aquél, ya que una mínima variación de las condiciones de partida puede alterar el cálculo total del sistema.

Planos de proyecto.

Para una correcta estimación de valores como la carga de viento, los planos aportan información sobre la forma en la que se ejerce esta fuerza sobre el edificio. La esbeltez o la altura de la construcción serán fundamentales para entender su comportamiento ante estas acciones.

Acabado.

Esta información ayuda a determinar las acciones permanentes del sistema. Si se trata de una fachada ventilada, deberá aportarse también el número de anclajes que irán sobre el sistema AQUAPANEL®.

Datos adicionales.

Para evitar la corrosión de los perfiles, los datos sobre la proximidad al mar del proyecto nos ayudarán a determinar el galvanizado necesario de estos elementos.

Además, el porcentaje de huecos en fachada, también nos ayuda a entender el comportamiento acústico y térmico final que tendrá el edificio.

Grado de aspereza del entorno.

Este dato nos ayuda a determinar el valor del coeficiente de exposición, el cual es uno de los componentes de la acción del viento (ver tabla de valores de carga de viento, página anterior).



Hospital de Subagudos Eibar, Gipuzkoa

Barcos y Enríquez arquitectos

(Javier Barcos y Manuel Enríquez)

Bryaxis arquitectos

(José María Errea y Javier Oficialdegui)

Sistema Knauf: WM411C.es

Construido en 2018



SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGÍA

WM111C.es

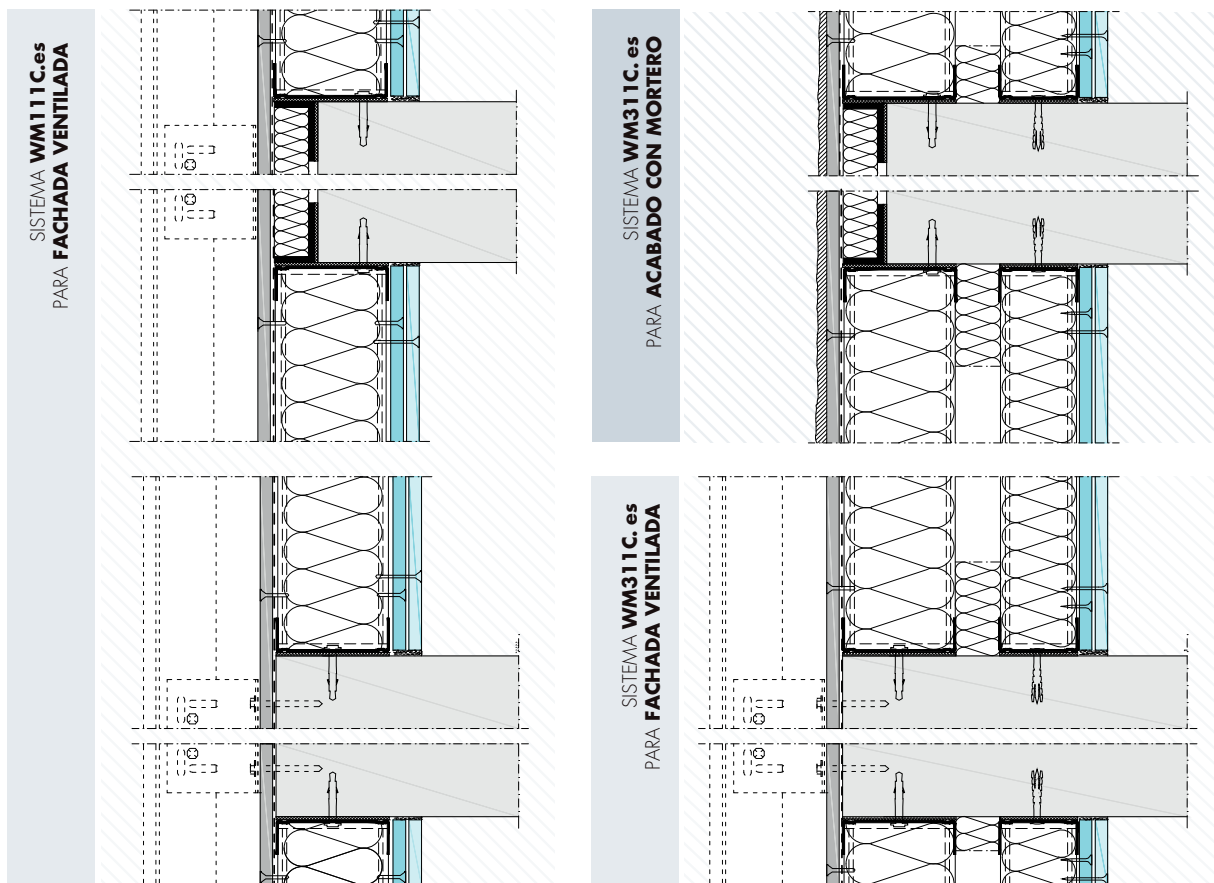
Tabique de fachada con estructura simple.

Ver página 30










WM311C.es

Tabique de fachada con estructura doble.

Ver página 34



*Para acabados con elementos adheridos, ver página 60. Para más información, consulte con el Departamento Técnico de Knauf.

- | | |
|---|---|
|  Acabado con mortero |  Barrera de agua AQUAPANEL® |
|  Aislante de lana mineral |  Lámina SIGA Majrex |
|  Placa Knauf AQUAPANEL® |  Lámina impermeable HOMESEAL |
|  Placa Knauf A + Al (barrera de vapor) |  Estructura metálica Knauf |
|  Placa Knauf A | |

SOLUCIONES KNAUF PARA OBRA NUEVA

Los sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® se componen de un entramado autoportante metálico fijado a los elementos estructurales del edificio, al que se atornilla la placa Knauf AQUAPANEL®. La gran variedad de tabiques de fachada AQUAPANEL® permite adaptar las cualidades del sistema a cada idea de proyecto. A continuación se muestra un esquema del campo de aplicación de cada sistema.

WM411C.es

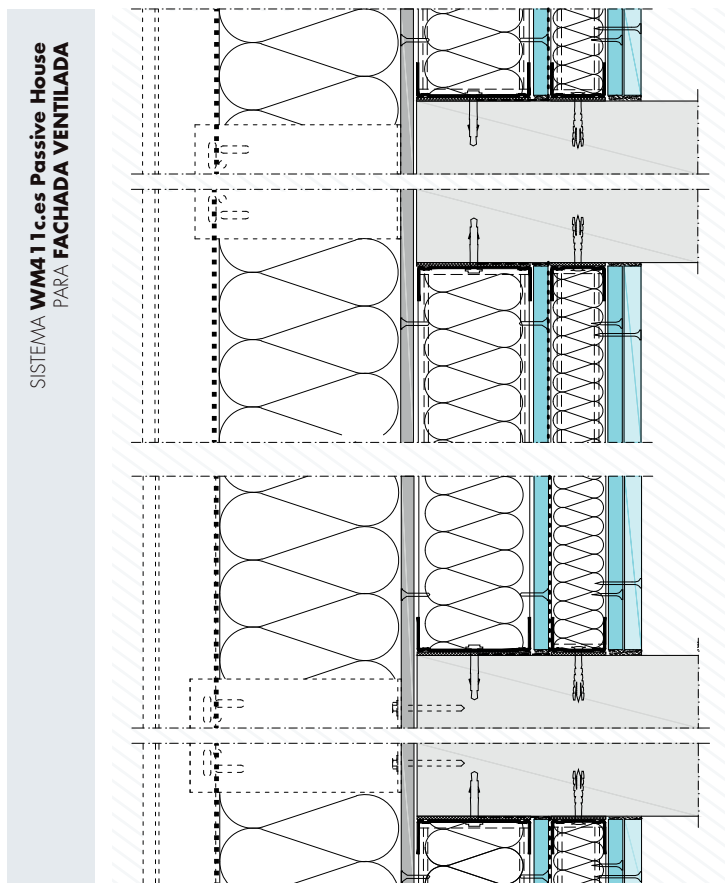
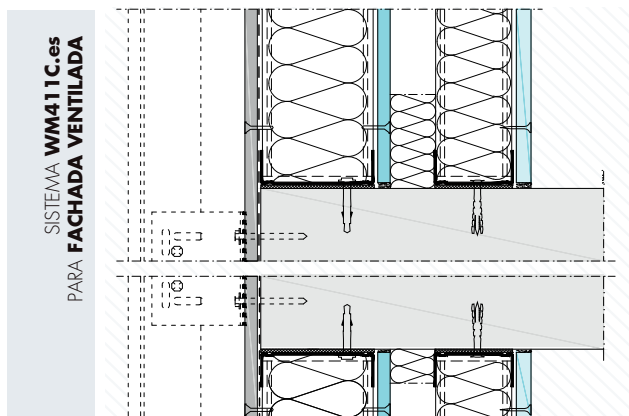
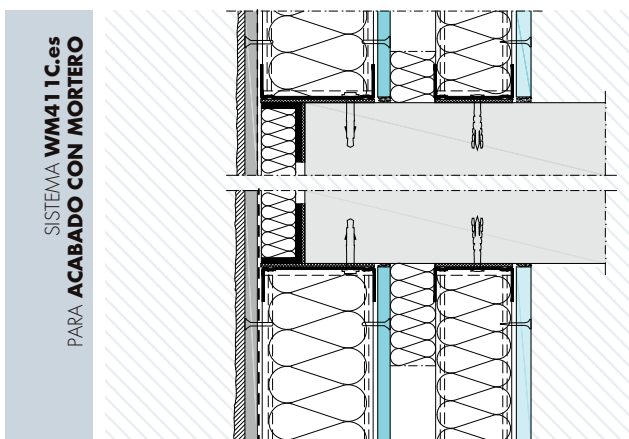
Tabique de fachada con estructura doble y placa intermedia.

Ver página 38

Sistema Passive House

Tabique de fachada certificada Passive House.

Ver página 54



SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGÍA

SOLUCIONES CON AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR

Los sistemas Knauf WE32.es de aislamiento térmico exterior (SATE) son de aplicación tanto para edificios de nueva construcción, como para obras de rehabilitación. Este sistema está compuesto por un tabique de fachada AQUAPANEL® al que se fija un panel aislante de lana mineral (WE322.es) o de poliestireno expandido EPS (WE321.es).

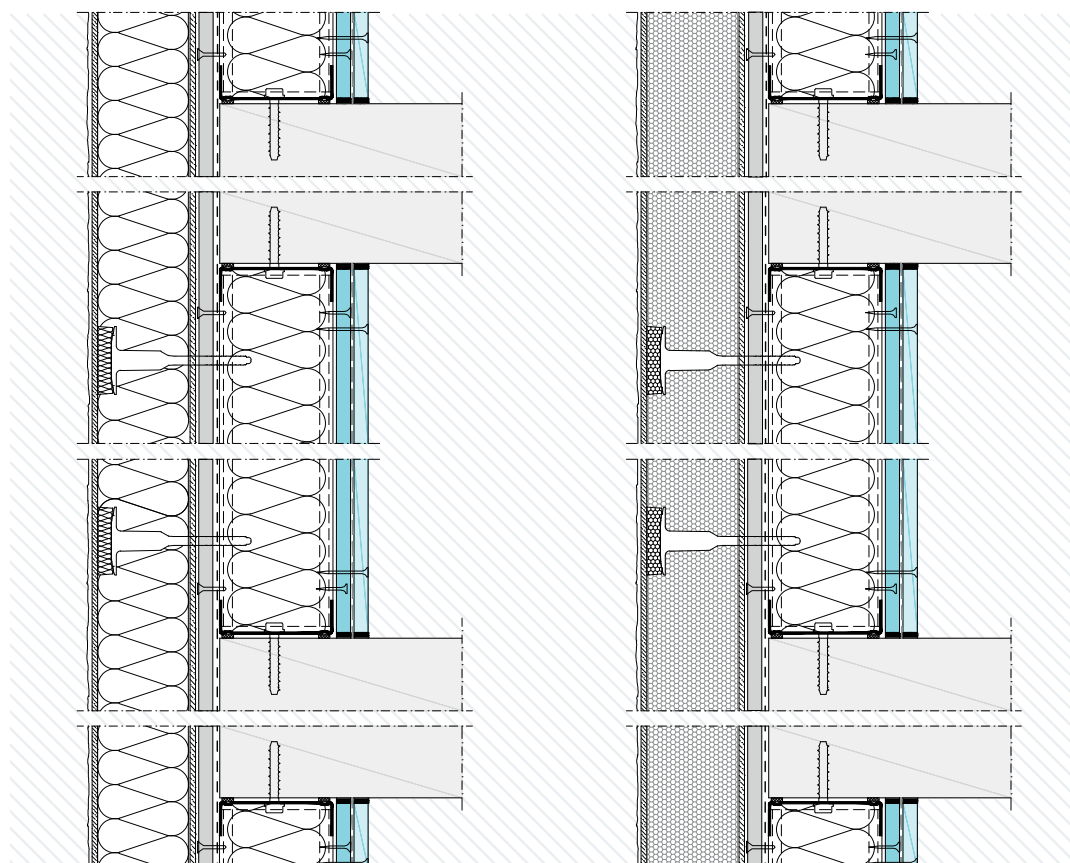
WE322.es

Tabique de fachada AQUAPANEL® + SATE de lana mineral.
Ver página 50

WE321.es

Tabique de fachada AQUAPANEL® + SATE de EPS
Ver página 50

SISTEMAS DE FACHADA KNAUF AQUAPANEL® +SATE
(Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior)



 Acabado con mortero

 Aislante de lana mineral

 Placa Knauf AQUAPANEL®

 Placa Knauf A + Al (barrera de vapor)

 Placa Knauf A

 Barrera de agua AQUAPANEL®

 Aislante EPS

 Tornillos EJOT para fijación del panel aislante

 Estructura metálica Knauf

SOLUCIONES DE REVESTIMIENTO EXTERIOR PARA REHABILITACIÓN/OBRA NUEVA

Los sistemas de fachada Knauf para revestimiento exterior (WL.es) se componen de una estructura exterior metálica y pasante, a la que se atornillan las placas AQUAPANEL® Outdoor. Estos sistemas pueden presentar estructura de acero (WL121C.es y WL122.es) o estructura de aluminio (WL331.es y WL332.es) e igualmente pueden llevar cámara de aire ventilada o no ventilada.

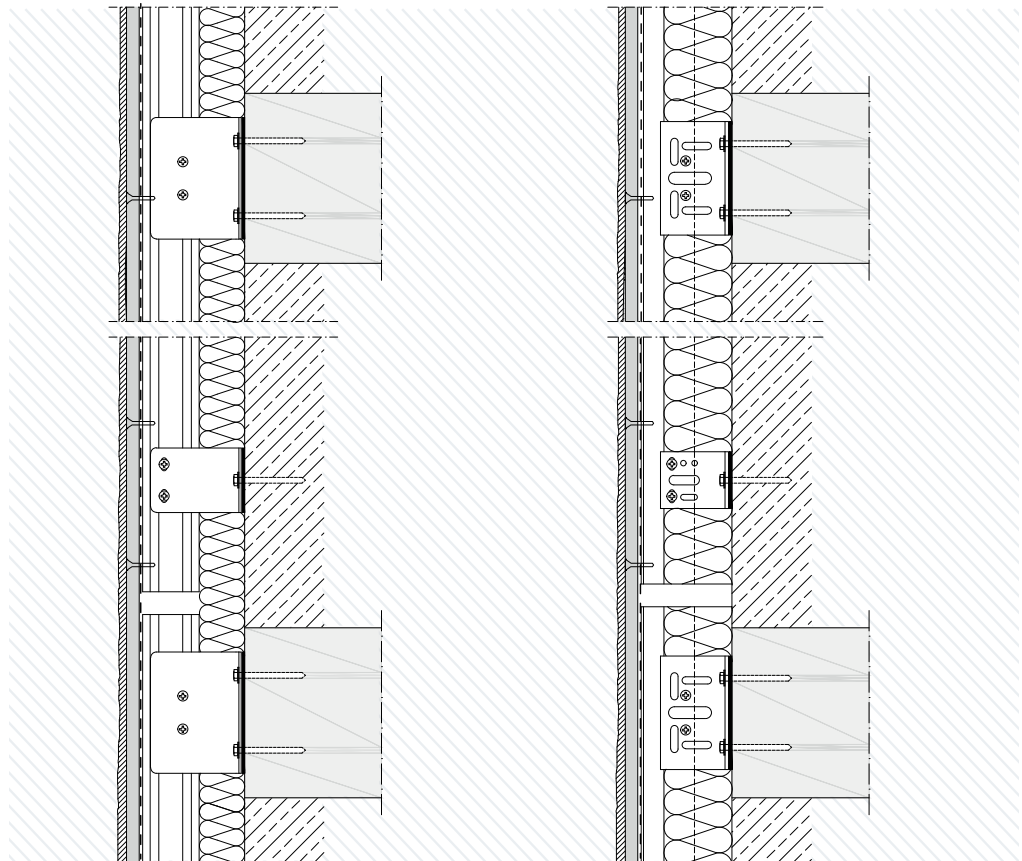
WL12.es

Revestimiento exterior de fachada con estructura de acero galvanizado.
Ver página 42

WL33.es

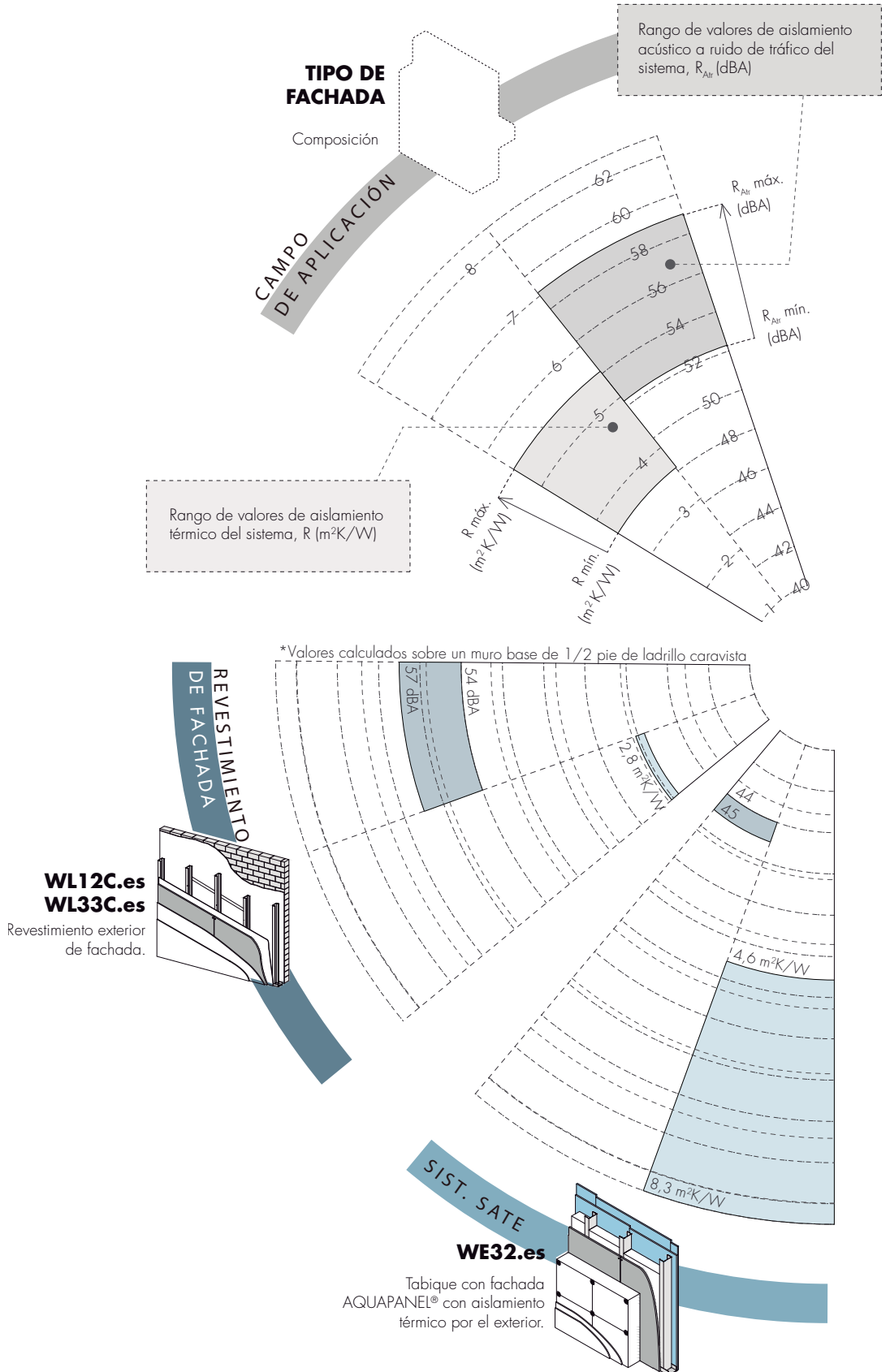
Revestimiento exterior de fachada con estructura de aluminio.
Ver página 46

SISTEMAS PARA REVESTIMIENTO EXTERIOR

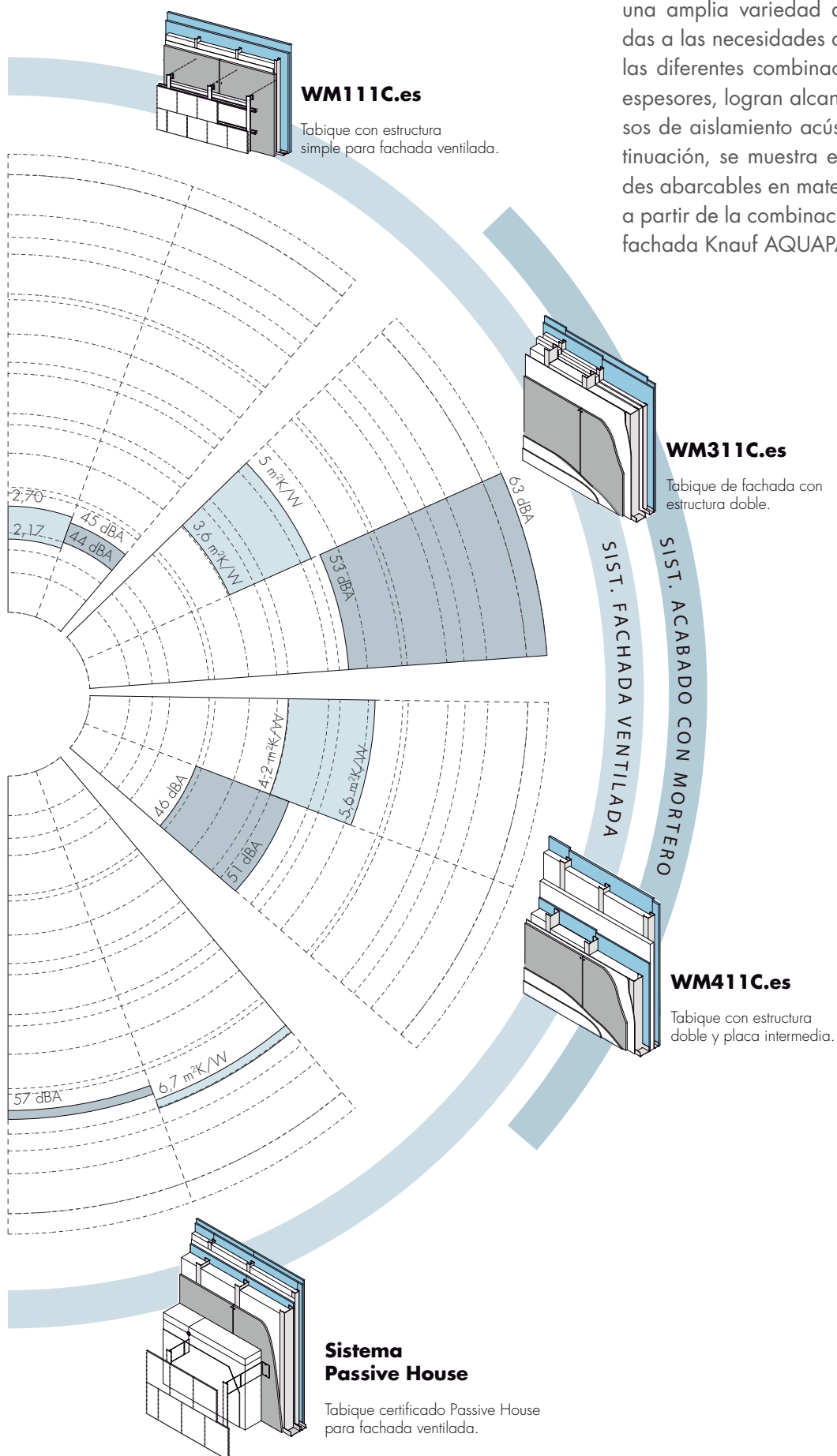


SISTEMAS DE FACHADA

PRESTACIONES TÉRMICAS Y ACÚSTICAS



La versatilidad de la placa Knauf AQUAPANEL®, junto al resto de elementos del sistema que componen la fachada, permite diseñar una amplia variedad de soluciones adaptadas a las necesidades de cada proyecto. Así, las diferentes combinaciones de elementos y espesores, logran alcanzar valores muy diversos de aislamiento acústico y térmico. A continuación, se muestra el rango de posibilidades abarcables en materia térmica y acústica, a partir de la combinación de productos de la fachada Knauf AQUAPANEL®.

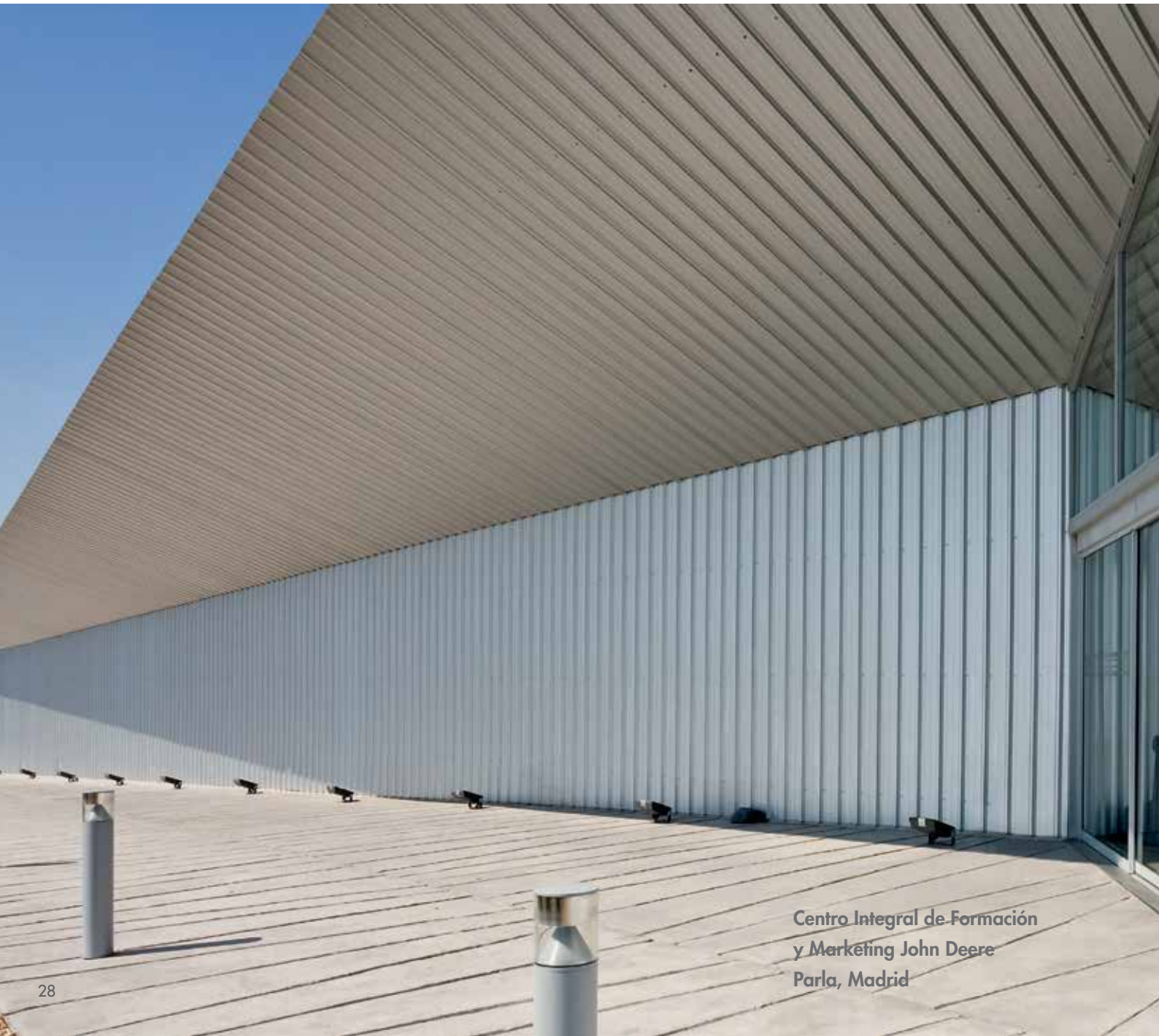


SISTEMA WM111C.ES

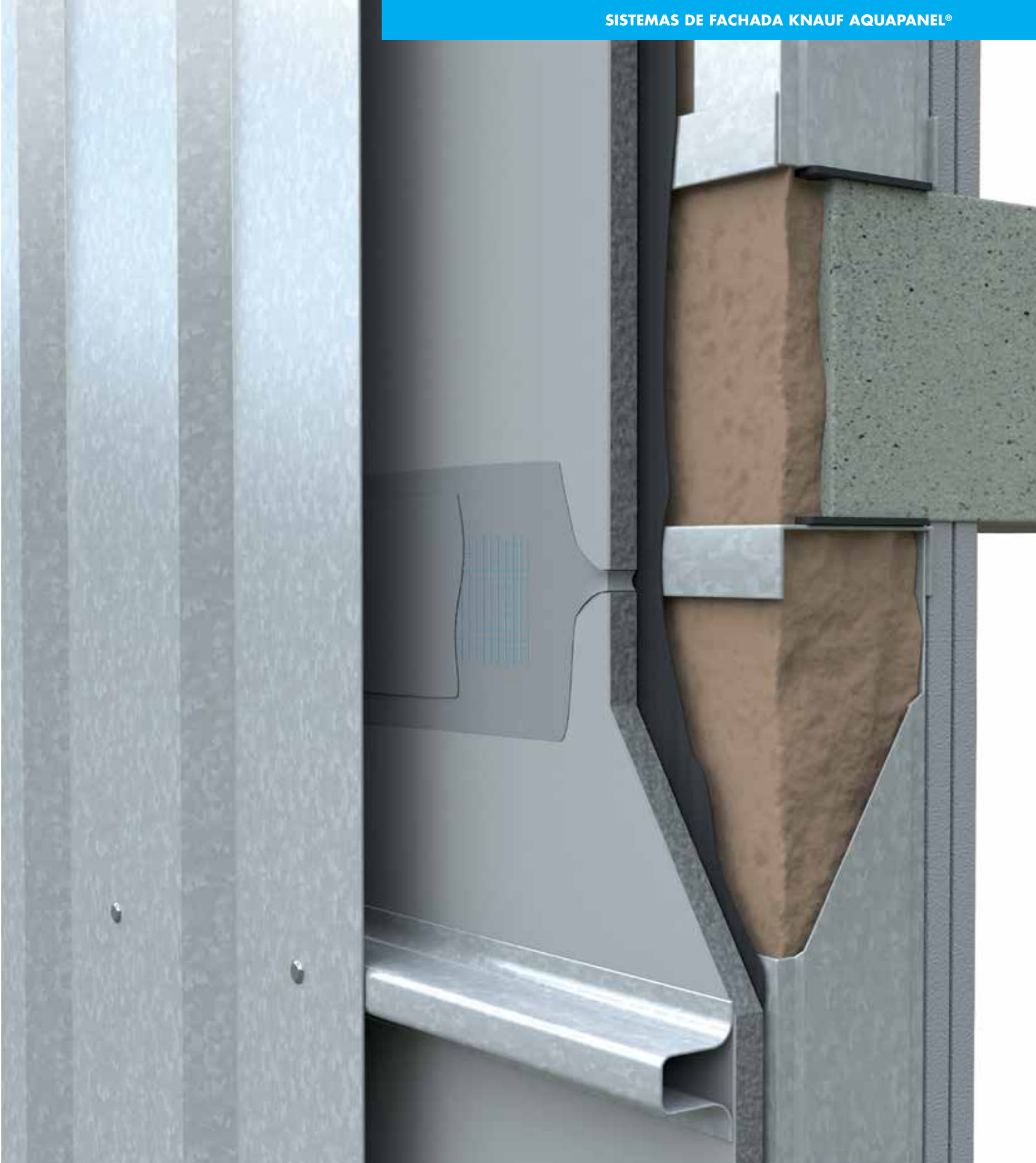
SISTEMA DE HOJA SENCILLA O SOPORTE DE FACHADA VENTILADA

El edificio de la empresa John Deere, en Parla, tiene la función principal de centro de formación, con más de 5.500 m² de superficie construida y fue **diseñado por el Estudio Lamela** (consultoría de fachada: Ferrés Arquitectos y Consultores). El edificio se compone de aulas, un auditorio,

zonas de talleres, así como de oficinas y zonas de servicio. Su fachada más visible al público sugiere movimiento con su cubierta y planos de fachada no ortogonales, consiguiendo aprovechar las distintas orientaciones de una forma favorable.



Centro Integral de Formación
y Marketing John Deere
Parla, Madrid

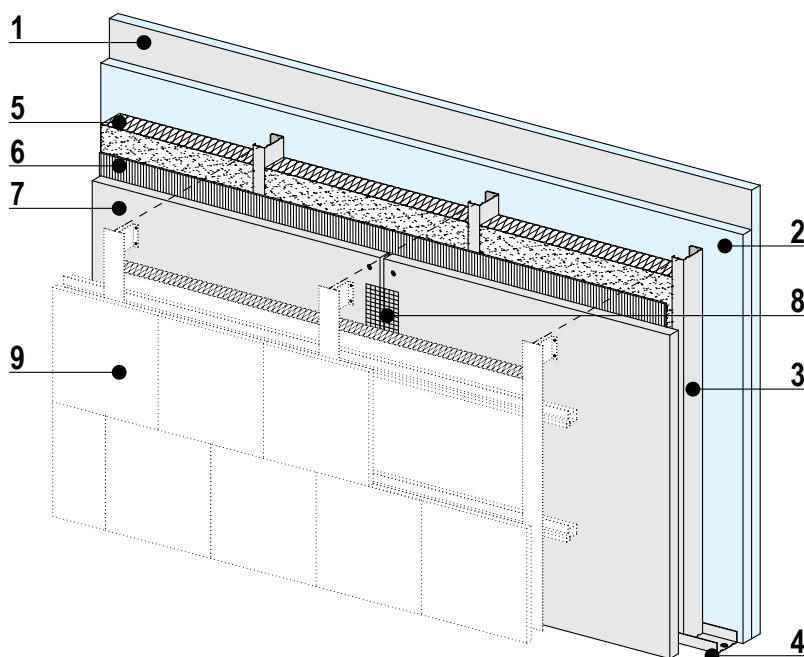


Sobre el sistema de fachada AQUAPANEL® WM111C.es se instaló una piel exterior que pretende cumplir una doble función: homogeneizar la imagen del edificio y dar protección solar permanente en todas las orientaciones y épocas del año. Dicha

piel exterior se compone de una chapa plegada microperforada, instalada mediante omegas sobre la perifería de acero galvanizado del sistema AQUAPANEL®, que garantiza la impermeabilidad de la fachada.

SISTEMA WM111C.ES

SISTEMA DE HOJA SENCILLA O SOPORTE DE FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Placa Knauf Standard A
3. Montante de acero galvanizado Knauf
4. Canal de acero galvanizado Knauf
5. Lana mineral
6. Barrera de agua AQUAPANEL®
7. Placa AQUAPANEL® Outdoor
8. Tratamiento de juntas
9. Sistema de fachada ventilada

El sistema de fachada ligero Knauf AQUAPANEL® WM111C.es es el sistema más comúnmente utilizado para su uso como **piel interior o soporte para una fachada ventilada** u otro tipo de envolvente exterior.

La ventaja que ofrece este sistema, además de las inherentes a la construcción ligera y seca, es que se consigue una fachada con un **excelente comportamiento térmico y acústico con muy poco espesor de fachada**.

da. La ganancia de superficie útil interior puede llegar a ser importante y muy valiosa en sectores como el residencial.

En la estructura de AQUAPANEL® se aloja una lana mineral que puede llegar a ser, dependiendo del perfil, de 100 mm de espesor. Con esta composición de fachada se puede llegar a una transmitancia aproximada de $0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.

La fachada ventilada puede además, incorporar un aislamiento por el exterior, recibida sobre el AQUAPANEL®. Esto, además de mejorar la transmitancia térmica de la fachada, reduce considerablemente los puentes térmicos, por ejemplo, en cantos de forjado y pilares.

Las posibilidades de diseño y acabados son ilimitadas, gracias a la versatilidad de las placas y sistemas AQUAPANEL®.

SISTEMA WM111C.es						
Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana mineral	Transmitancia térmica U _m (W/m ² K)	Aislamiento acústico (dBA)	Resistencia a fuego
12,5 + 100 + 15 + 15	14,3	48	100 mm (λ=0,035 W/m·K)	0,32	R _{Aff} = 45 R _A = 50	EI 90*

*Con placa Knauf Cortafuego DF

Hotel Port Benidorm,
Benidorm, Alicante



Hotel Melia Valencia



Hospital General Universitario
de Elche, Alicante



Hotel ibis, Madrid





SISTEMA WM311C.ES

SISTEMA DE DOBLE HOJA. SISTEMA COMPLETO
O SISTEMA SOPORTE PARA FACHADA VENTILADA

El Museo de Carruajes (Museu Nacional dos Coches), en Lisboa, alberga la mejor colección del mundo de carruajes y carrozas. El proyecto fue desarrollado por **Paulo Mendes da Rocha, MMBB Arquitectos y Bak Gordon Arquitectos** y ejecutado en el año 2015.

El edificio está formado por dos bloques: un pabellón principal con una nave suspendida para las exposiciones y un anexo que incluye una recepción, un auditorio, un restaurante y las oficinas. Ambos bloques están conectados con un paso peatonal público creando un pórtico con conexión aérea entre los dos bloques



**Museu Nacional dos Coches
Lisboa, Portugal**



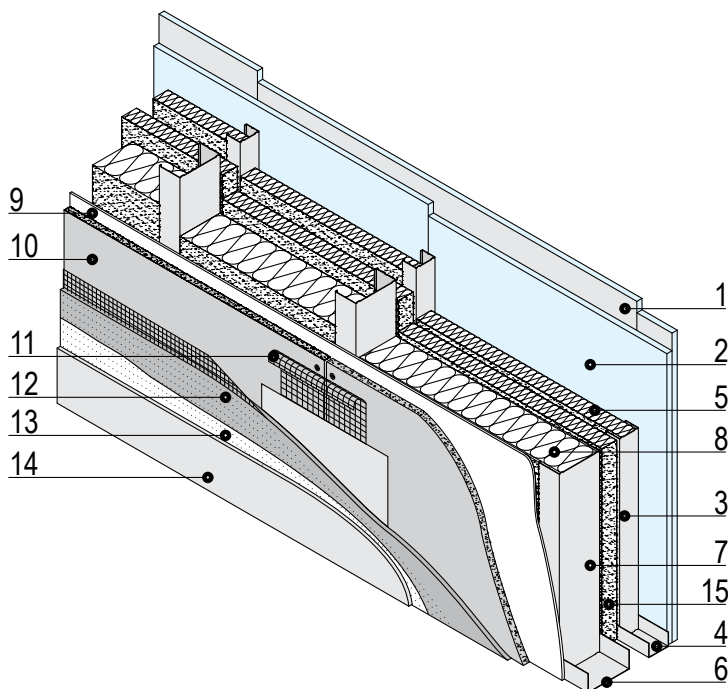
de la entrada, hacia una pequeña plaza interior.

La fachada AQUAPANEL® Outdoor WM311C.es fue diseñada de tal forma, para marcar las líneas rectas del edificio, con una planeidad perfecta y un acabado blanco que realza

la belleza arquitectónica del edificio. Interiormente cuenta con un trasdado de placas Knauf Diamant, que le confiere al sistema una mejora de las prestaciones acústicas y de resistencia a fuego, otorgándole además una mayor resistencia al impacto interior.

SISTEMA WM311C.ES

SISTEMA DE DOBLE HOJA. SISTEMA COMPLETO
O SISTEMA SOPORTE PARA FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Placa Knauf Standard A
3. Montante de acero galvanizado Knauf
4. Canal interior de acero galvanizado Knauf
5. Lana mineral de la hoja interior
6. Canal exterior de acero galvanizado Knauf
7. Montante exterior de acero galvanizado
8. Lana mineral de la hoja exterior
9. Barrera de agua AQUAPANEL®
10. Placa AQUAPANEL® Outdoor
11. Tratamiento de juntas
12. Mortero superficial AQUAPANEL®
13. Imprimación GRC AQUAPANEL®
14. Pintura Lisa Flexible GRC AQUAPANEL®
15. Lana Mineral entre la hoja exterior e interior

Los sistemas de fachada de doble hoja, como el WM311C.es, pueden emplearse **como sistemas de fachada completos**, terminando la placa AQUAPANEL® con el revestimiento exterior continuo AQUAPANEL®, o pueden servir, como los sistemas de una estructura, como **soporte para una envolvente exterior o fachada ventilada**.

El sistema WM311, a diferencia del sistema de hoja sencilla, presen-

ta interiormente un trasdosado autoportante con doble placa de yeso. El espacio entre montantes, tanto de la hoja exterior como de la hoja interior, va relleno con lana mineral y opcionalmente, puede incluir lana mineral igualmente en la cámara de aire que se genera entre las dos hojas.

Dependiendo de la composición de la fachada, del espesor y conductividad térmica de las lanas, podemos

llegar a tener una transmitancia térmica $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. **Acústicamente es el sistema que tiene mejor comportamiento.**

El sistema permite separar las dos hojas todo lo que se desee, en el caso por ejemplo, de querer alojar en su interior elementos estructurales, conducciones o instalaciones.

Igualmente **ambas hojas pueden tener una morfología distinta**, si así lo requiere el diseño de la envolvente.

SISTEMA WM311C.es

Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana Mineral	Transmitancia térmica U_M (W/m ² K)	Aislamiento Acústico (dBA)	Resistencia a Fuego
12,5 + 100 + LM40 + 70 + 15 + 15	25,3	70	100 + 40 + 70 mm ($\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,16	$R_{Afr} = 63$ $R_A = 69$	EI 90*

*Con placa Knauf Cortafuego DF

Centro Cívico Baró de Viver.
Barcelona



Viviendas Sociales en el barrio
de Entrebarrios. Sevilla



Instituto de Microcirugía
Ocular. Barcelona





SISTEMA WM411C.ES

SISTEMA DE DOBLE HOJA. SISTEMA COMPLETO
O SISTEMA SOPORTE PARA FACHADA VENTILADA

La sede de Cajamar en Almería es un ejemplo de sostenibilidad y eficiencia ya que consiguió obtener la **certificación LEED Gold**, pasando a formar parte de los edificios con esta calificación en España. Igualmente posee la **calificación energética "A"**.

Este proyecto de **Arapiles Arquitectos Asociados 15, S.L.P.** (Consultoría de fachada: ENAR Envoltentes Arquitectónicas), data del año 2015 y consta de dos bloques de similares dimensiones que albergan la nueva sede de Cajamar, así como a empresas que dan servicio a la entidad.



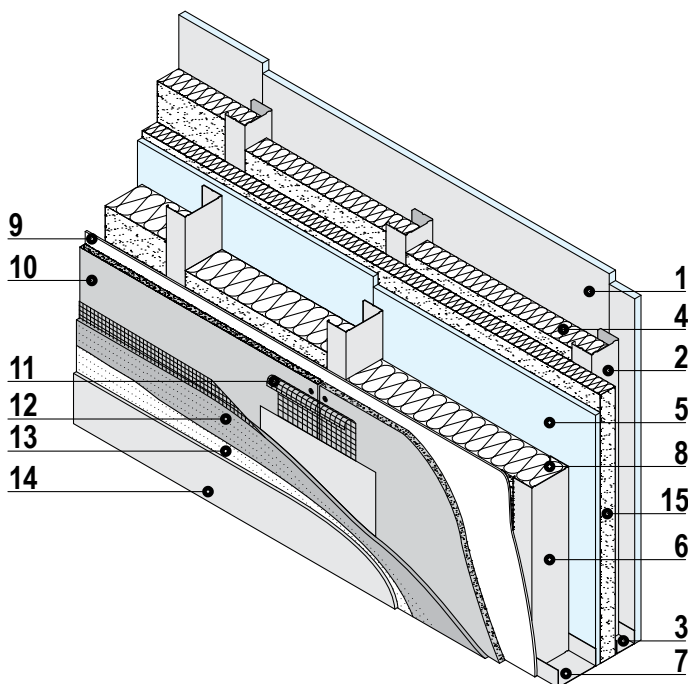
Sede de Cajamar. Almería



El sistema de fachada AQUAPANEL® es un WM411C.es, de alta eficiencia energética, con doble estructura, placa Knauf AQUAPANEL® exterior y triple placa de yeso Knauf interior. El sistema va terminado con distintas fachadas ventiladas como por ejemplo el GCR que se muestra en la fotografía.

SISTEMA WM411C.ES

SISTEMA DE DOBLE HOJA. SISTEMA COMPLETO
O SISTEMA SOPORTE PARA FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Montante interior de acero galvanizado
3. Canal interior de acero galvanizado
4. Lana mineral de la hoja interior
5. Placa Knauf Standard A
6. Montante exterior de acero galvanizado
7. Canal exterior de acero galvanizado
8. Lana mineral de la hoja exterior
9. Barrera de agua AQUAPANEL®
10. Placa AQUAPANEL® Outdoor
11. Tratamiento de juntas
12. Mortero superficial AQUAPANEL®
13. Imprimación GRC AQUAPANEL®
14. Pintura Lisa Flexible GRC AQUAPANEL®
15. Lana Mineral entre la hoja exterior e interior

El sistema WM411C.es, al igual que el WM311C.es, puede emplearse como **sistema de fachada completo, o como hoja interior para una envolvente exterior o una fachada ventilada.**

En su composición cuenta con dos placas de yeso laminado, empleando una en el trasdosado interior y otra ubicada en la cámara de aire, atornillada a la perfilería exterior.

Este sistema asegura una **mayor estanqueidad al aire** de la fachada, ya que la placa alojada en la cámara de aire, nunca va a poder ser accesible al usuario y será totalmente continua en toda la superficie.

La transmitancia térmica que podemos alcanzar con este sistema, está en torno a una $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$. También es habitual encontrarnos

configuraciones de fachada que incluyan tres placas de yeso, ubicando dos placas en el trasdosado interior y, otra más en la cámara de aire, de tal forma que combina lo mejor de ambos sistemas.

SISTEMA WM411C.es						
Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana Mineral	Transmitancia térmica U_m (W/m ² K)	Aislamiento Acústico (dBA)	Resistencia a Fuego
12,5 + 100 + 15 + LM40 + 70 + 15	25,3	70	100 + 40 + 70 mm ($\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,16	$R_{A1} = 51$ $R_A = 60$	EI 90*

*Con placa Knauf Cortafuego DF

Edificio de Viviendas en
Paseo de la Castellana, Madrid



B&B Hotel Madrid Centro
Puerta del Sol





SISTEMA WL121C.ES Y WL122C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERIOR DE FACHADA (VENTILADA O NO VENTILADA) CON ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO

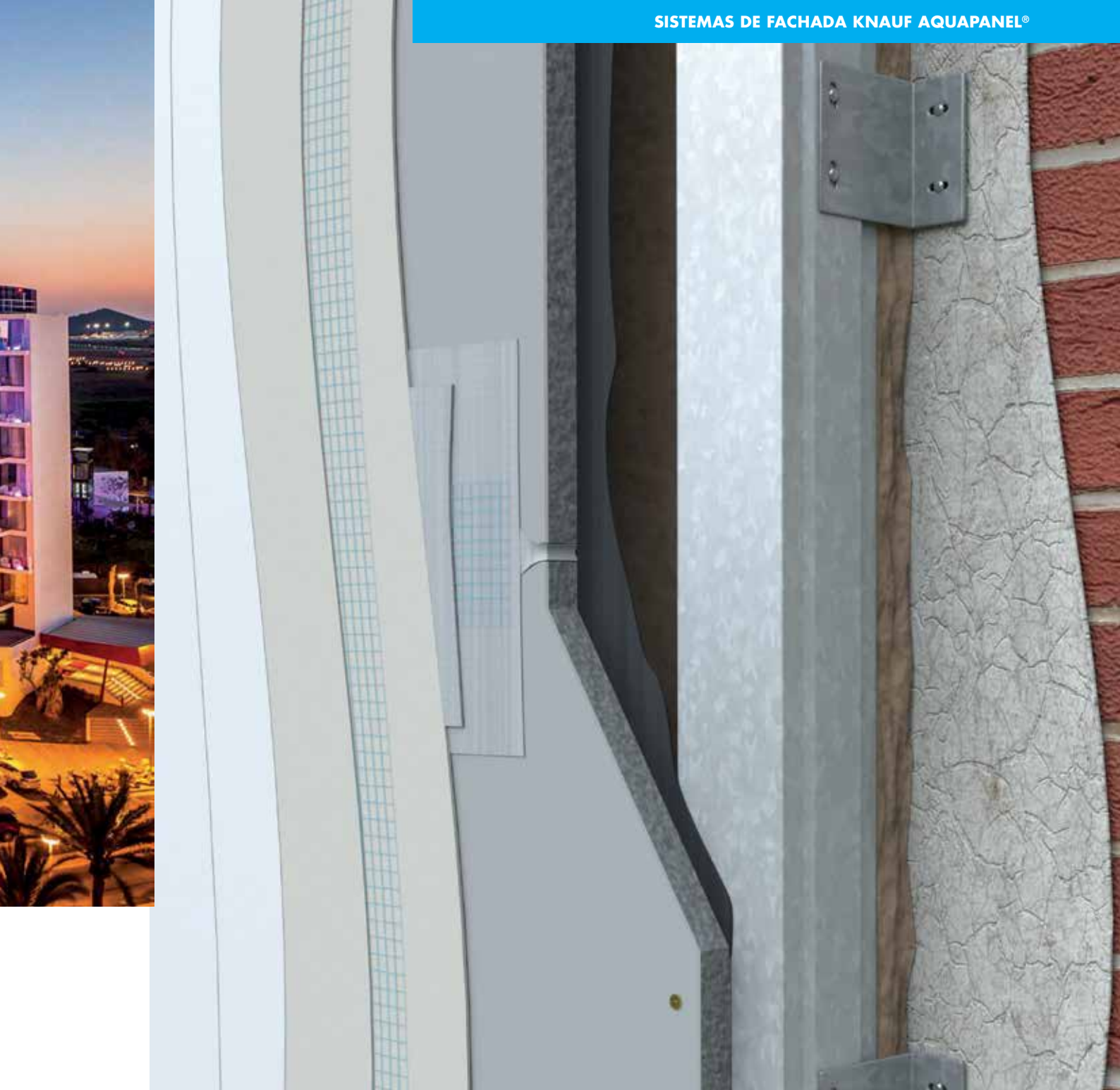
Hard Rock Internacional junto con Palladium Hotel Group rehabilitaron en 2014, dos antiguos hoteles de los años 70, Torre y Club Don Tony, para convertirlos en el primer Hard Rock Hotel de Europa. El complejo hotelero de cinco estrellas, **obra del**

estudio b76 en colaboración con Flaquer Arquitectos, cuenta con más de 480 habitaciones de lujo y más de 35.000 m² contruidos.

El sistema WL122C.es de AQUA-PANEL® reviste los paños principales de las edificaciones creando una



Hotel Hard Rock
Ibiza, Illes Balears

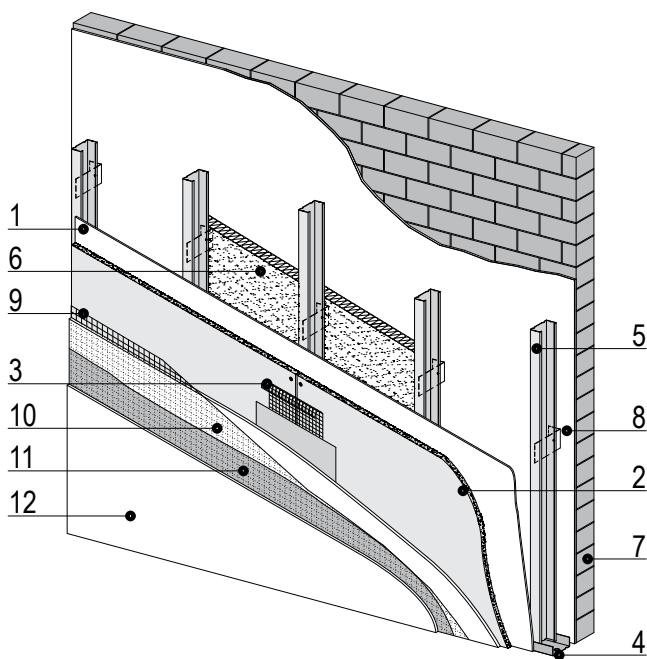


piel exterior totalmente continua en toda su superficie con un acabado de mortero blanco. La estructura auxiliar del sistema la componen canales y montantes Knauf con el galvanizado Z450, para protegerlos de la corrosión del ambiente marino. Ade-

más de en fachada, también se instalaron sistemas AQUAPANEL® en los techos exteriores y en zonas exteriores y de semi-intemperie en todo el complejo.

SISTEMA WL121C.ES Y WL122C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA O NO VENTILADA CON ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO



1. Barrera de agua AQUAPANEL®
2. Placa AQUAPANEL® Outdoor
3. Tratamiento de juntas
4. Canal exterior de acero galvanizado
5. Montante exterior de acero galvanizado
6. Lana mineral
7. Muro Base
8. Escuadra de sustentación / retención
9. Malla superficial AQUAPANEL®
10. Mortero superficial AQUAPANEL®
11. Imprimación GRC AQUAPANEL®
12. Acabado AQUAPANEL®

Los sistemas WL12 son sistemas de trasdosado exterior de fachada con perfil de acero galvanizado. El uso principal de esta fachada es como fachada ventilada continua (sin junta abierta), tanto para obra nueva como para rehabilitación energética de edificios. En caso de no querer que la cámara de aire sea ventilada, puede ser no ventilada.

Este sistema permite crear una **piel exterior totalmente continua sin junta**

abierta en su superficie. La versatilidad de la placa, así como el peso del sistema (alrededor de los 20 kg/m²) nos permite crear planos inclinados y curvos, por lo que **las posibilidades de diseño son mucho mayores.**

El acabado más comúnmente utilizado es el mortero superficial AQUAPANEL®, que incluye entre sus componentes, la malla superficial, imprimación o fondo, y los acabados de pintura lisa o acabado pétreo. Su uso en

el campo de la **rehabilitación energética** nos permite, con la inclusión de lanas minerales, un ahorro energético de alrededor de un 40%, además de conseguir una renovación estética de toda la fachada.

Este es el caso de la rehabilitación del Hotel Hard Rock en Ibiza. Los sistemas de fachada WL están muy presentes en la renovación del parque hotelero España y Portugal.

SISTEMA WL12.es

Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana Mineral	Resistencia térmica R _t = m ² K/W	Aislamiento acústico (dB)	Incremento acústico (dBA)
12,5 + 50 + 80	14,3	22	80 mm (λ=0,036 W/m·K)	2,47 + R _{tm} Resistencia térmica del muro	R _{ah} = 57 R _w (C;C _v) = 64 (-3,-7) WL121C.es sobre tabique de fábrica de 1/2 pie cara vista	ΔR _A = 13 ΔR _{sa} = 12

Rehabilitación de la
Iglesia de Frazão
Paços de Ferreira, Portugal



Rehabilitación de
fachada Rentería, Gipuzkoa





SISTEMA WL331C.ES Y WL332C.ES

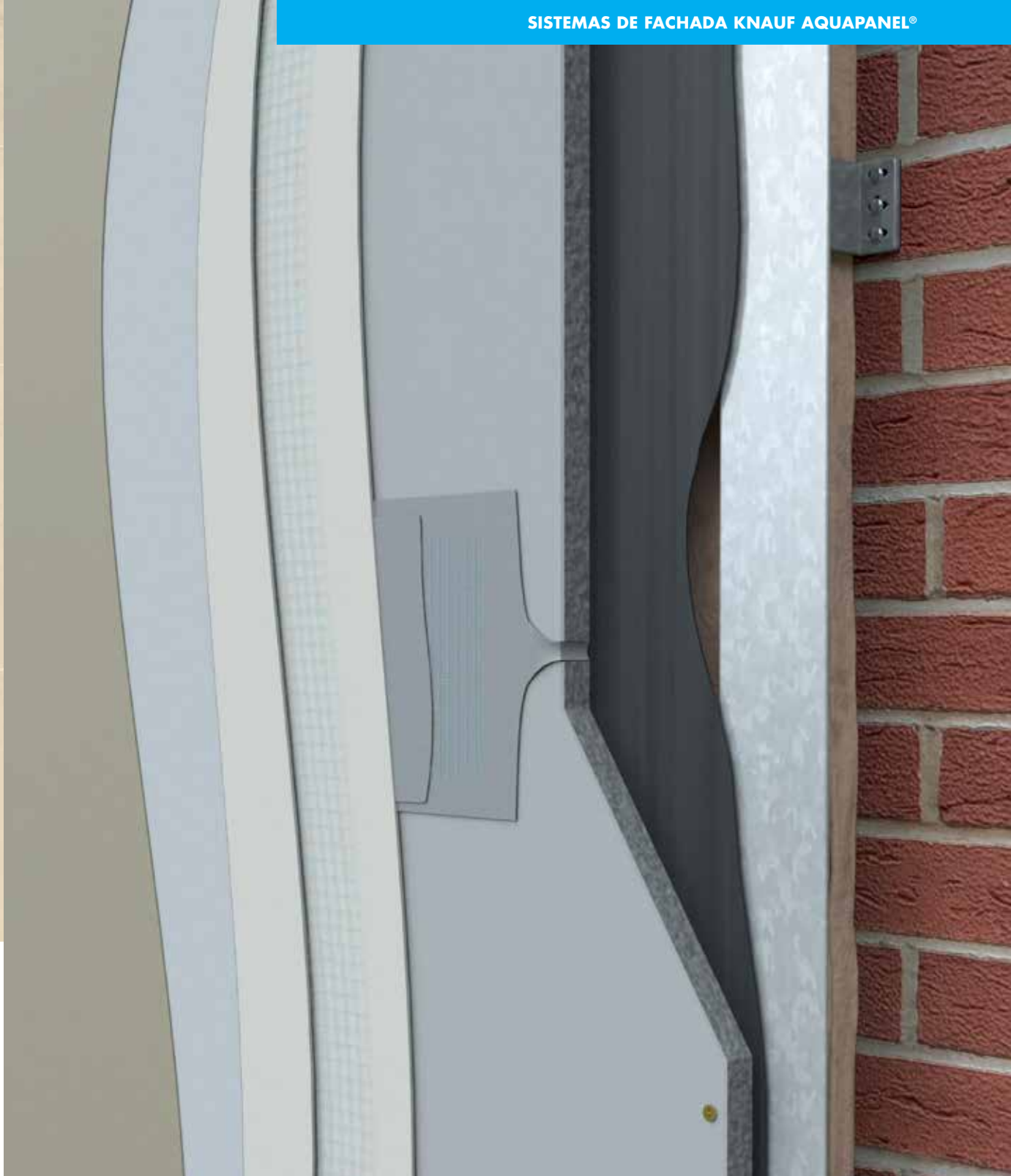
SISTEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA O NO VENTILADA CON ESTRUCTURA DE ALUMINIO

En la Plaza 8 de Marzo de Barcelona se llevó a cabo esta rehabilitación de la fachada con vistas a la propia plaza. Para este trasdoso exterior de fachada se empleó el sistema AQUAPANEL® WL332C.es, consistente en una hoja ventila-

da continua de AQUAPANEL®, terminada con un mortero exterior, sustentada sobre una perfilera auxiliar Knauf de perfiles y escuadras de aluminio. En el paño exterior de fachada AQUAPANEL® coexisten armónicamente todos los elementos de car-



Rehabilitación de fachada en edificio residencial de la Plaza 8 de Marzo. Barcelona

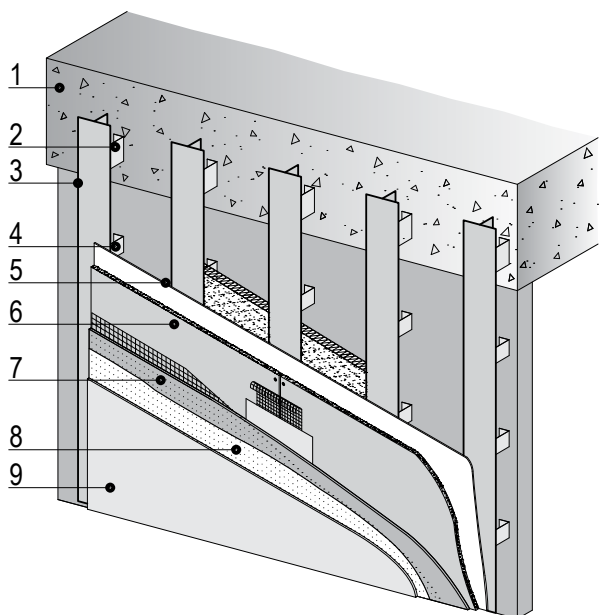


pintería junto con las lamas de madera que envuelven el patio de luces interior, creando a su vez con el propio mortero, diferentes texturas y tonalidades.

El sistema permite crear fachadas ventiladas o no ventiladas, pudiendo reproducir la morfología del elemento a revestir, ya sea curvo o inclinado.

SISTEMA WL331C.ES Y WL332C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA O NO VENTILADA CON ESTRUCTURA DE ALUMINIO



1. Forjado
2. Escuadra de sustentación Knauf
3. Perfil T de aluminio Knauf 110x50x2
4. Escuadra de retención Knauf
5. Barrera de agua AQUAPANEL® (opcional)
6. Placa Knauf AQUAPANEL® Outdoor
7. Mortero y malla superficial AQUAPANEL®
8. Imprimación GRC AQUAPANEL®
9. Acabado AQUAPANEL®

Los sistemas WL33 son al igual que los WL12, sistemas **de trasdosado exterior de fachada**. La diferencia con los sistemas WL12 es que la estructura empleada es de aluminio en lugar de acero galvanizado.

Ambos sistemas WL permiten crear una **piel exterior que se adapte a cualquier diseño**, pudiendo a su vez, ser combinado con otros sistemas AQUAPANEL® de fachada o de techo exterior AQUAPANEL®.

SISTEMA WL33.es

Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana Mineral	Resistencia Térmica $R_t = m^2K/W$	Aislamiento Acústico (dB)	Incremento Acústico (dBA)
12,5 + 50 + 80	14,3	20	80 mm ($\lambda=0,036 W/m\cdot K$)	$2,47 + R_{TM}$ Resistencia térmica del muro	$R_w = 57$ $R_w (C; C_{tr}) = 64 (-3; 7)$ WL331.es sobre tabique de fábrica de 1/2 pie cara vista	$\Delta R_A = 13$ $\Delta R_{Atr} = 12$

Hotel Radisson
Blu Resort & Spa, Mogán,
Gran Canaria



Hotel Terramar, Sitges,
Barcelona



Centro de Alto Rendimiento
de Pocinho, Portugal





SISTEMA WE32.ES

SISTEMAS DE FACHADA AQUAPANEL® + SATE

En el madrileño barrio de Vicálvaro se erige el Centro Parroquial Beata Teresa de Calcuta con una capacidad para 500 personas y un gran salón de actos con un aforo de hasta 400 personas.

El proyecto, terminado en el año 2011, es obra **del equipo de arquitectura ACXT / Idom.**

El templo, de forma tronco-cónica, consta de una estructura metálica principal, a la que se le adosa una hoja exterior de AQUAPANEL®, so-



Iglesia Santa Teresa de Calcuta
Madrid

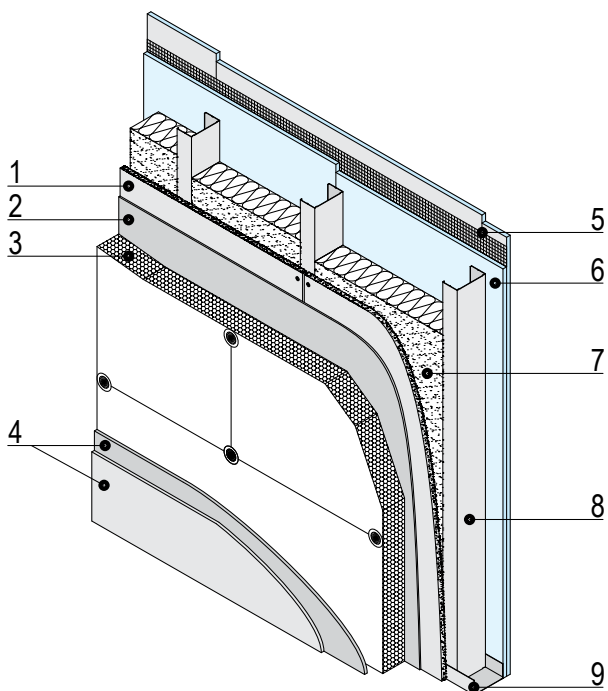


bre la que se fija un sistema SATE, acabado con un mortero blanco y pintura lisa. Por el interior de la estructura principal se ejecutó un trasdosado autoportante inclinado con doble placa de yeso.

En este proyecto, la placa AQUAPANEL® demuestra su versatilidad, tanto en el curvado de la placa como en la inclinación de la fachada, dando como resultado una fachada altamente eficiente y con una gran resistencia térmica.

SISTEMA WE32.ES

SISTEMAS DE FACHADA AQUAPANEL® + SATE



1. Placa AQUAPANEL® Outdoor
2. Mortero adhesivo
3. Panel de Aislamiento Exterior LM
4. Revestimiento y acabado
5. Placa Knauf Standard A+AL
6. Placa Knauf Standard A
7. Lana mineral Interior
8. Montante exterior de acero galvanizado
9. Canal exterior de acero galvanizado

Un acabado cada vez más frecuente sobre los sistemas de fachada AQUAPANEL® es un Sistema SATE, o Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior, normalmente **Lana Mineral (LM) o poliestireno expandido (EPS)**, acabados con morteros de exterior. Esto deriva en los sistemas completos de fachada AQUAPANEL® WE32. Los sis-

temas WE32 son sistemas **altamente eficientes**, con una gran resistencia térmica y que **reducen al mínimo los puentes térmicos de la fachada**, ya que, como en el caso de las fachadas ventiladas, tendríamos un elemento aislante totalmente pasante por delante de la placa AQUAPANEL®.

Los usos para este tipo de fachada pueden ser obra nueva o rehabilitación, sustituyendo de forma integral la antigua fachada de la construcción. **Los valores de transmitancia térmica que pueden alcanzar estos sistemas se sitúan en torno a una $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$** con un espesor de tan solo 32,5 cm y un peso de 69 kg.

SISTEMA WE32.es						
Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana Mineral	Transmitancia térmica $U_M (\text{W/m}^2\text{K})$	Aislamiento Acústico (dBA)	Resistencia a Fuego
80 + 12,5 + 75 + 12,5 + 15	20,0	58	80 + 70 mm ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,22	$R_{Afr} \geq 44$ $R_A \geq 49$	EI60
130 + 12,5 + 100 + 12,5 + 15	27,5	64	130 + 100 mm ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,15	$R_{Afr} \geq 45$ $R_A \geq 50$	EI60
180 + 12,5 + 100 + 12,5 + 15	32,5	69	180 + 100 mm ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,12	$R_{Afr} \geq 45$ $R_A \geq 50$	EI60

*Los valores de aislamiento acústico no incluyen el panel de SATE

Iglesia Santa Teresa
de Calcuta, Madrid



Proyecto Papyrus,
Sestao, Bizkaia





SISTEMA WM411C.ES PASSIVE HOUSE

SISTEMA KNAUF AQUAPANEL® CERTIFICADO COMPLETO PASSIVE HOUSE

Los sistemas Knauf AQUAPANEL® son altamente eficaces, tanto desde el punto de vista térmico como acústico, y todo ello, en el menor espesor posible. Con esta filosofía, Knauf y Knauf Insulation, junto con SIGA,

han desarrollado el sistema AQUAPANEL® completo con la certificación Passive House.

Este primer sistema Passive House ha sido concebido como soporte para una fachada ventilada cualquiera, posibilitando cualquier tipo de aca-



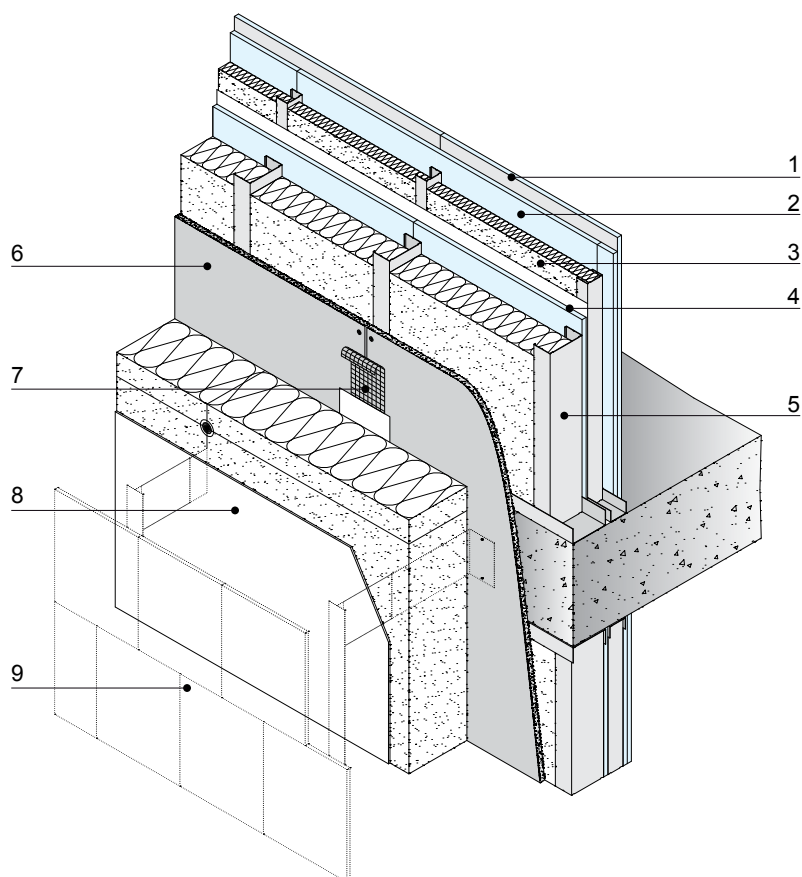


bado, tanto en materiales como en diseño, pudiendo combinar todas las variables. El propio sistema de fachada ventilada AQUAPANEL® (WL) con mortero exterior es una opción

de acabado totalmente compatible con fachadas cerámicas, de madera, de piedra o metálicas.

SISTEMA WM411C.ES PASSIVE HOUSE

SISTEMA KNAUF AQUAPANEL® CERTIFICADO COMPLETO PASSIVE HOUSE



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Placa Knauf Standard A
3. Estructura metálica interior Knauf con relleno de lana mineral Ultracoustic 035 Knauf Insulation
4. Placa Knauf Standard A + lámina SIGA Majrex + SIGA Sicrall
5. Estructura metálica exterior Knauf con relleno de lana mineral Ultracoustic 035 Knauf Insulation
6. Placa Knauf Aquapanel Outdoor
7. Tratamiento de juntas
8. Lana mineral Naturoll 032 + lámina impermeable Homeseal LDS 0,02 UV Knauf Insulation
9. Revestimiento con fachada ventilada

Los estándares Passive House requieren un **alto aislamiento térmico**, una **baja transmitancia térmica** de la envolvente, una **ausencia total de puentes térmicos** y una **gran hermeticidad** al paso del aire.

Knauf, Knauf Insulation y SIGA han lanzado la primera fachada comple-

ta certificada Passive House. El sistema de fachada está basado en el sistema WM411C.es, sobre el que se adosa una fachada ventilada y una lana mineral exterior de Knauf Insulation protegida por una lámina impermeable. La hermeticidad, para evitar las infiltraciones y exfiltraciones de ai-

re, se consigue con la lámina Sicrall de SIGA, ubicada sobre la placa interior de yeso.

Con esta configuración de fachada se cumplen totalmente los **requerimientos para lograr una edificación Passive House**.

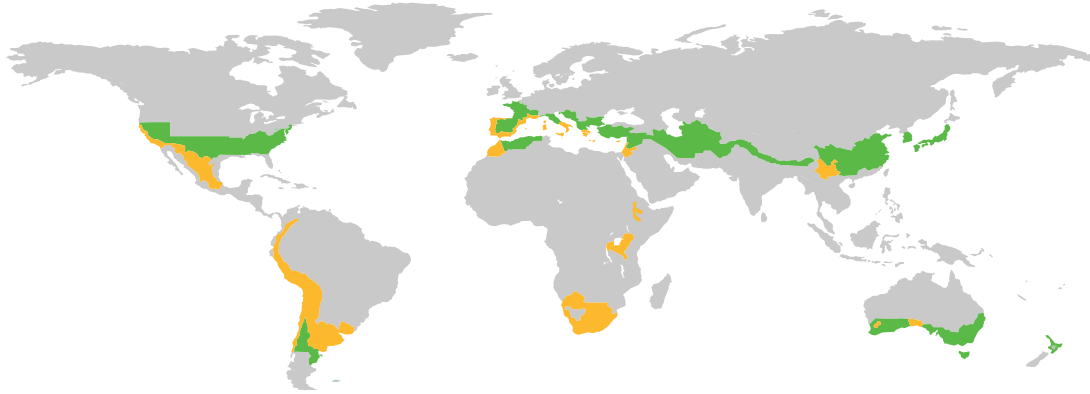
SISTEMA WM411.es Passive House

Composición	Espesor (cm)	Peso (kg/m ²)	Lana mineral	Transmitancia térmica U_M (W/m ² K)	Aislamiento acústico (dBA)	Resistencia a fuego
160 + 12,5 + 100 + 12,5 + 48 + 12,5 + 15	36,0	78	160 + 100 + 45 mm	0,1 Transmitancia térmica lineal Ψ (W/mK) = 0,01	$R_{M1} = 57$ $R_A = 65$	EI60

CERTIFICATE

Certified Passive House Component

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64342 Darmstadt
GERMANY



Category **Construction system | Steel construction**
Manufacturer

KNAUF

Product name **Passivhaus External Wall System**

This certificate for the warm, temperate climate zone was awarded based on the following criteria

Hygiene criterion

The minimum temperature factor of the interior surfaces is $f_{R_{si}=0,25m^2K/W} \geq 0,65$

Comfort criterion

The U-value of the installed windows is $U_{w,i} \leq 1,05 W/(m^2K)$

Efficiency criteria

Heat transfer coefficient of building envelope $U * f_{PHI} \leq 0,25 W/(m^2K)$

Temperature factor of opaque junctions $f_{R_{si}=0,25m^2K/W} \geq 0,82$

Thermal bridge-free design for key connection details $\Psi \leq 0,01 W/(m^2K)$

An airtightness concept for all components and connection details was provided

warm, temperate climate



CERTIFIED COMPONENT

Passive House Institute

warm, temperate climate

www.passivehouse.com

COMPONENTES DEL SISTEMA

PARTE EXTERIOR

INSTALACIÓN DE PLACAS

PLACA DE CEMENTO AQUAPANEL® OUTDOOR

Las placas Knauf AQUAPANEL® Cement Board Outdoor se componen de un alma de cemento portland, con aditivos y aligerantes, recubierto en sus caras por una malla de fibra de vidrio que se extiende sobre sus bordes para reforzarlos. Los bordes longitudinales son redondeados (Easy Edge) La placa es resistente a condiciones climáticas extremas.

Medida: 2400 x 1200 mm

Espesor: 12,5 mm

Peso: aprox. 16 kg/m²

Embalaje:

30 placas por palet
(86.40 m²)



BARRERA DE AGUA AQUAPANEL®

La barrera de agua AQUAPANEL® es una lámina resistente al agua y al viento con permeabilidad al vapor de agua. Es usada como una membrana de protección al agua fijada al perfil metálico, previa colocación de la placa AQUAPANEL® Outdoor, evitando que el agua penetre dentro del tabique de fachada.

Ancho: 1,50 m

Longitud: 50 m

Espesor: 0,5 mm

Espesor de aire equivalente:

0,03 m

Reacción al fuego:

E (UNE-EN 13501-1)

Peso: 130 g/m²

Color de la cara vista: negro

Color de la cara oculta: blanco



FIJACIÓN

TORNILLOS AQUAPANEL® MAXI

Los tornillos AQUAPANEL® Maxi están compuestos de acero endurecido al carbono y galvanizados, con tratamiento especial anticorrosión y ensayo de niebla salina, que garantiza una protección de 720 horas. Existen dos tipos de tornillos dependiendo de la punta de los mismos: punta normal y punta de broca.

Embalaje:

SN 25: cajas de 1.000 uds.
SB 25: cajas de 250 uds.
SN 39: cajas de 500 uds.
SB 39: cajas de 150 uds.
SN 55: cajas de 250 uds.



TRATAMIENTO DE JUNTAS

MORTERO DE JUNTAS GRIS AQUAPANEL®

El mortero de juntas AQUAPANEL® Outdoor es un mortero en polvo, de cemento Portland, cal, cargas minerales y resinas sintéticas, de color gris. Se utiliza para el tratamiento de juntas de las placas de cemento AQUAPANEL® Outdoor. Permite asentar y fijar la malla de juntas AQUAPANEL® Outdoor en las juntas de las placas.

Rendimiento:

0,7 kg/m² con la cinta de juntas AQUAPANEL® (10 cm)

Embalaje:

20 kg/saco



CINTA DE JUNTAS AQUAPANEL® (10 CM)

Cinta de juntas con tratamiento especial resistente a los álcalis. La cinta de fibra de vidrio se utiliza para el tratamiento de juntas de placas AQUAPANEL® en fachadas y techos exteriores e interiores.

Rendimiento: 2.10 m/m²

Peso/ud. superficie:

160 ± 10 g/m² Apertura de malla: 4 x 4 mm

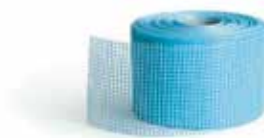
Resistencia al rasgado 2200:

N/50 mm

Espesor: 0,5 mm

Ancho: 10 cm

Longitud: 50 m



COMPONENTES DEL SISTEMA

PARTE EXTERIOR

MORTERO

MORTERO SUPERFICIAL BLANCO AQUAPANEL®

El mortero superficial AQUAPANEL® Outdoor es un mortero en polvo, de cemento Portland, cal, cargas minerales y resinas sintéticas, de color blanco.

Se utiliza para el tratamiento superficial de las placas de cemento AQUAPANEL® Outdoor. Permite asentar y fijar la malla superficial AQUAPANEL® Outdoor en la superficie de las placas para repartir los esfuerzos en la cara vista y evitar la fisuración.

Rendimiento:

6,3 kg por m² para 5 mm de espesor, 4 m²/saco (6,3 kg polvo) extender una capa aprox. de 5 mm. Cuando seque el espesor corresponderá a 4 mm.

Embalaje:

25 kg/saco
42 Sacos/palet



MALLA SUPERFICIAL AQUAPANEL®

La malla superficial AQUAPANEL® Outdoor es un material alcaliresistente, de fibra de vidrio, para resistir tracciones superficiales. Está fabricada con filamentos de fibra de vidrio con un diámetro nominal < 5 micras.

Peso: 160 g/m²

Ancho: 100 cm

Longitud: 50 m

Embalaje: 30 rollos/palet



ACABADO 1

IMPRIMACIÓN GRC AQUAPANEL®

Se utiliza para consolidar y regularizar el mortero superficial AQUAPANEL® antes de dar el acabado con la pintura lisa flexible AQUAPANEL®.

Rendimiento:

0,05 - 0,20 l/m²
según absorción del soporte

Embalaje:

Garrafas 10 l. (palet 60 uds.)



PINTURA LISA BLANCO FLEXIBLE GRC AQUAPANEL®

La pintura lisa flexible GRC es una pintura elástica al siloxano en base acuosa, de color blanco, que se aplica sobre la imprimación GRC AQUAPANEL®. Es un producto diseñado para decorar y proteger fachadas, realizadas con sistemas con placas AQUAPANEL®, a las que se le ha aplicado el mortero superficial AQUAPANEL®.

Rendimiento:

2 - 4 m²/l, en dos manos, variable según tipo de superficie.

Embalaje:

Cubos de 15 l. (palet 27 uds.)



ACABADO 2

FONDO PÉTREO GRC AQUAPANEL®

Es un producto de aplicación exterior, especialmente diseñado para impermeabilizar y regular el mortero superficial Outdoor, antes de aplicar el acabado pétreo GRC.

Rendimiento:

6 - 8 m²/kg según porosidad del soporte.

Embalaje:

Cubo de 25 kg (palet 33 uds.)



ACABADO PÉTREO BLANCO GRC AQUAPANEL®

El acabado pétreo GRC es un mortero en pasta al siloxano, muy transpirable, de uso exterior, en color blanco, diseñado para conseguir sobre el mortero superficial AQUAPANEL® Outdoor (y previa aplicación del fondo pétreo AQUAPANEL®), acabados de diferentes texturas decorativas, gota chafada y fratasado.

Rendimiento:

2 a 3 kg/m² (variable según el tipo de acabado)

Embalaje:

Cubo de 25 kg (palet 27 uds.)



OPCIONES DE ACABADO

Las soluciones de fachada Knauf ofrecen **ilimitadas posibilidades de acabado** que abarcan desde morteros superficiales terminados con acabados lisos, estucados o con texturas,

hasta materiales adheridos o amortiguados, como la cerámica o el vidrio. También es muy común que el acabado sea **una fachada ventilada de cualquier tipo**, dando como resultado

fachadas especialmente eficientes en un espesor muy reducido, ya que el aislamiento está integrado en el interior del sistema AQUAPANEL®.

ACABADOS CON MORTERO SUPERFICIAL



Pintura lisa



Acabado pétreo



Acabado bruñado



Acabado raspado



Acabado rayado

ACABADOS ADHERIDOS



Plaqueta cerámica



Galleta de ladrillo



Plaqueta de vidrio



Gresite



Acabado Sandstein

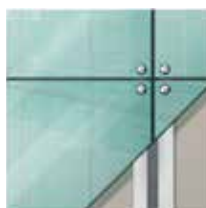
FACHADAS VENTILADAS



Composite aluminio



Composite madera



Paneles vidrio



Granito / piedra / cerámica



Bandejas metálicas

Hotel AC Forum, Barcelona



Allianz Arena, Múnich, Alemania



VPO en Sant Vicent de Raspeig, Alicante



Flow-Tower, Colonia, Alemania



Colegio en Urduliz, Bizkaia



Hospital de Subagudos, Eibar, Gipuzkoa



TIPOS DE PLACAS KNAUF

Knauf dispone de una **amplia gama de placas, tanto en base yeso como en base cemento**, que permiten apor-

tar excelentes soluciones de aislamiento térmico y acústico a las viviendas, protegiéndonos de la humedad y el moho,

y todo ello, trabajando en seco de una forma rápida, sencilla **y con soluciones que cuidan un hábitat saludable.**

PLACA KNAUF STANDARD A

Compuesta por un alma de yeso revestida con láminas de cartón, la placa Standard se caracteriza por tener clasificación al fuego A2-s1,d0 y ofrecer **grandes ventajas a la hora de su manipulación**, como la realización de curvas o formas decorativas. Está disponible en distintos espesores según la necesidad.

La Placa de Yeso Laminado de Knauf ofrece una alta calidad y facilidad de instalación.



PLACA KNAUF ALTA DUREZA DI

Compuesta por alma de yeso aditivado, mezclado con fibra de vidrio. Es una placa de elevada dureza superficial y tiene una clasificación al fuego de A2-s1,d0. La placa Alta Dureza tiene un peso superior al de la placa Standard y está dotada de una mayor dureza superficial.

Excelente para zonas expuestas a golpes, impactos y rozaduras.



PLACA KNAUF ACUSTIK

Compuesta por un alma de yeso se caracteriza por **mejorar las prestaciones acústicas de los tabiques**, gracias a su composición. Clasificación al fuego A2-s1,d0.

Mejora el aislamiento acústico de los tabiques de Knauf hasta +4dBA.



PLACA KNAUF DIAMANT DFH1R

Compuesta por alma de yeso mezclada con fibras de vidrio se caracteriza por su versatilidad: **cortafuego, resistente a la humedad, aislamiento acústico y alta dureza.** Clasificación al fuego A2-s1,d0.

La placa más versátil de Knauf.



PLACA KNAUF CORTAFUEGO DF

Compuesta por alma de yeso mezclada con fibras de vidrio de 3 a 30 mm (0,2% de su peso) y vermiculita, revestida con láminas de cartón. Ofreciendo gran variedad de soluciones con resistencia al fuego. Clasificación al fuego A2-s1,d0.

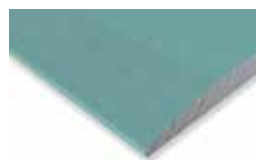
La mejor placa para las zonas de protección al fuego.

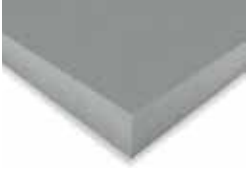


PLACA KNAUF IMPREGNADA HI

Compuesta por un alma de yeso tratado con aditivos hidrofugantes y con una clasificación al fuego de A2-s1,d0. La placa Impregnada se caracteriza por su reducida capacidad de absorción de agua, por ser no combustible y ofrecer grandes ventajas a la hora de su manipulación.

Es perfecta para interiores con humedad controlada.



PLACA KNAUF MACIZA DFH2

Compuesta por un alma de yeso enriquecida con fibra de vidrio. Placa utilizada en el sistema Shaftwall que protege del fuego hasta 180 minutos y ofrece una alta resistencia mecánica gracias a la placa Maciza 20. Además, facilita su instalación por un solo lado gracias al desarrollo de un Montante especial CT.

Es la placa utilizada para los tabique de cerramiento de ascensores o patinillos.

PLACA KNAUF STANDARD ALUMINIO

Placa de yeso laminado con lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor. Apta para revestimiento interior de fachada donde existe una gran probabilidad de que aparezcan condensaciones intersticiales o superficiales.

Idónea para ser utilizada en cualquier espacio interior donde exista riesgo de condensación superficial o intersticial. Idónea para fachadas.

PLACA AQUAPANEL® OUTDOOR

Compuesta por un alma de cemento Portland con aditivos, material aligerante y recubierta en sus caras por una malla de vidrio. Es una placa incombustible A1 y ligera, que no se pudre ni ablanda con el agua.

100% resistente al agua y al moho: idónea para fachadas.

PLACA AQUAPANEL® INDOOR

Compuesta por cemento Portland y aditivos aligerantes es **ideal para zonas de alta humedad en interior**, al ser 100% resistente al agua y al moho. Es **incombustible (A1)** y se puede alicatar.

Una solución duradera para zonas húmedas como baños y cocinas.

PLACA AQUAPANEL® SKYLITE

Placa ligera compuesta por un alma de cemento Portland con aditivos. Es incombustible A1, estable y ligera. No se ablanda y es resistente a hongos y moho.

Es la solución idónea para techos en zonas de alta humedad, semi-intemperie y condiciones extremas.

PLACA KNAUF DRYSTAR

Placa de yeso especial reforzada con fibra, que incorpora además, un **velo hidro-repelente**. Tiene una clasificación a fuego A2-s1,d0 y es del tipo **GM-FH11R**.

Su instalación en semi-intemperie, en balcones y terrazas, le evitará problemas de humedad.

PLACA KNAUF BRIO

Placa compuesta por una mezcla de yeso y celulosa, prensada hasta conseguir 1.100 kg/m³ que la hacen **ideal para soleras secas**. Clasificación al fuego A1. No combustible.

El ruido de impacto dejará de ser un problema con la placa BRIO.

SOLUCIONES TÉCNICAS INNOVADORAS Y SOSTENIBLES A TU ALCANCE



KNAUF DIRECTO

Nuestro Servicio de Atención al Cliente y nuestro Departamento Técnico están a tu disposición para ayudarte a resolver cualquier duda que tengas acerca de nuestros productos y sistemas, así como sobre los servicios que te ofrecemos.

- > **Horario:**
Lunes - jueves 08:00 - 18:00
Viernes 08:00 - 15:00
- > **Teléfono: 900 106 114 / +34 913 830 540**
- > **E-mail: knauf@knauf.es**



KNAUF AKADEMIE

La formación es uno de nuestros compromisos. A través de nuestra red de distribuidores y asociaciones e instituciones, ofrecemos gratuitamente cursos dirigidos a profesionales de la construcción, para que conozcan mejor nuestros productos y sistemas, así como su correcta aplicación o instalación de manera que obtengan el mejor resultado. También realizamos vídeos con el objetivo de difundir el aprendizaje sobre nuestros productos y servicios. Puedes consultarlos en nuestro canal de YouTube o en nuestra página web.



KNAUF DIGITAL

En nuestra página web podrás encontrar toda la información técnica sobre nuestros productos y sistemas, su calidad y compromiso con la sostenibilidad. Ponemos a tu disposición además multitud de herramientas que facilitarán tu trabajo diario como nuestro programa de cálculo y presupuestos, el acceso a las bases de datos más conocidas del sector, BIM... También podrás solicitar certificados on-line que acreditan la calidad de nuestros productos y sistemas.

Advertencias legales:

La información, imágenes y especificaciones técnicas contenidas en este catálogo, aun siendo en principio correctas, salvo error u omisión por nuestra parte, en el momento de su edición, puede sufrir variaciones o cambios por parte de Knauf sin previo aviso. Sugerimos en cualquier caso consultar siempre con nosotros si está interesado en nuestros sistemas.

Los objetos, imágenes y logotipos publicados en este catálogo están sujetos a Copyright y protección de la propiedad intelectual. No podrán ser copiados ni utilizados en otras marcas comerciales.

Edición: 5/2021