



KNAUF AQUAPANEL®

Sistemas de fachada

AQUAPANEL®

Imagem de portada:

Cloud No. 7 Stuttgart, Alemanha

Tec Architecture Ermatingen, Schweiz

Sistema Knauf: WM412C.de

(Sistema WM411C.es + fachada ventilada)

Construído em 2017



**Centro de Alíio Rendimento do Remo
Pocinho, Portugal**

Álvaro Fernandes Andrade

Sistema Knauf: WL33.es

Construído em 2014

ÍNDICE

04 KNAUF, A FACHADA COM TECNOLOGIA AQUAPANEL®

06 VANTAGENS DOS SISTEMAS AQUAPANEL®

- 06 Ligeiro, versátil e eficiente
- 08 Rápido e rentável
- 10 Sustentável
- 12 Liberdade de design

14 CERTIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES DOS SISTEMAS

- 14 Adecuación a la normativa
- 14 Isolamento térmico
- 14 Comportamento perante o risco de condensações
- 15 Segurança contra incêndio
- 15 Isolamento acústico

16 RESISTÊNCIA MECÂNICA E ESTABILIDADE

22 SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGIA

26 SISTEMAS DE FACHADA: PRESTAÇÕES TÉRMICAS E 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 DO SISTEMA

60 OPÇÕES DE ACABAMENTO

62 TIPOS DE PLACAS KNAUF

KNAUF, A FACHADA COM TECNOLOGIA AQUAPANEL®

Knauf AQUAPANEL® é uma aposta de futuro para construir edifícios mais sustentáveis, eficientes e saudáveis

AQUAPANEL®, uma revolução na forma de desenhar e construir fachadas

A industrialização dos edifícios está a marcar uma nova tendência na construção. **Os sistemas de fachada Knauf com tecnologia AQUAPANEL®, são sistemas mais ligeiros e versáteis, que oferecem uma grande liberdade criativa, conseguindo, além disso, uma redução dos tempos e com custos reduzidos.** Uma combinação única de vantagens que deixam para trás os métodos construtivos tradicionais, pouco eficientes.

Certificada por laboratórios de prestígio nacionais e internacionais, a tecnologia Knauf AQUAPANEL® chegou a península em 2002 estabelecendo a categoria de placa de cimento e influenciou uma nova forma de desenhar e construir fachadas. Desde então, o crescimento tem sido forte e constante. **Hoje AQUAPANEL® é uma marca global líder, com presença em mais de 60 países.**



As vantagens de Knauf AQUAPANEL®

- › 100% tecnologia seca de fachada.
- › Mais rápida e rentável: 27 % de economia no tempo.
- › Até 8% mais de superfície útil.
- › Grande liberdade no design, graças à sua versatilidade de placas e sistemas AQUAPANEL®:
 - Pode-se curvar em seco até um metro de raio.
 - Sistemas muito ligeiros.
 - Grande variedade de paredes de fachada que permitem adaptar as prestações do sistema a cada projeto.
- › Em cumprimento com todos os requisitos técnicos que exigem os regulamentos: resistência ao fogo, isolamento acústico e resistência térmica.
- › Sistemas altamente eficientes, que contribuem para a redução do consumo energético e das emissões de CO₂ (até 30%).
- › Componentes saudáveis para o usuário.
- › Primeira fachada completa certificada sob as normas Passive House.
- › Pioneiros em BIM.

Onde podem ser aplicados?

As possibilidades oferecidas pelos sistemas de fachada AQUAPANEL® são múltiplas. Em função do sistema, podemos ter diferentes configurações de parede de fachada. Os sistemas **WM111C** actuam como folha interior ou folha de suporte para uma fachada ventilada ou pele exterior. Os sistemas **WM311C** e **WM411C** são sistemas completos de fachada, normalmente acabados com um revestimento exterior contínuo.

Os sistemas **WE** combinam um sistema AQUAPANEL® revestido com um sistema ETICS como acabamento. As variantes **WL** são sistemas de revestimento de fachada exterior que podem actuar como uma fachada ventilada contínua. Por último, o sistema **AQUAPANEL® Passive House** certifica o sistema completo de fachada para requisitos de elevadas exigências.

Hotel AC Forum. Barcelona, Espanha

MAP Arquitectos (Josep Lluís Mateo e Marta Cervelló)

Sistema Knauf: WM311C.es

Construído em 2004



Knauf AQUAPANEL®: compromisso com a qualidade, a bio habitabilidade e o meio ambiente

Os sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® têm sido relevantes em muitos projetos nos últimos anos graças à confiança gerada pelas certificações de cada um dos seus sistemas, bem como à **garantia de qualidade** de todos os componentes Knauf.

Os sistemas contam, entre outras certificações, com os **Documentos**

de Adequação ao Uso (DAU) em Espanha, os **ETA (European Technical Approval)** de cada sistema e incluem as **marcações CE** de todos os Kits completos de fachada.

Knauf aposta pela inovação contínua para **reduzir os compostos orgânicos voláteis** nos seus produtos, melhorar a bio habitabilidade e obter certificações que aumentem o nível de proteção da segurança e da saúde das pessoas. Assim, as placas de gesso Knauf e as placas AQUAPANEL® têm o selo A+ e o selo IBR

para a qualidade do ar interior e contribuição para os habitats saudáveis, respectivamente.

O compromisso da Knauf é contribuir para tornar os edifícios amigos do meio ambiente através de melhorias significativas ao longo do ciclo de vida dos nossos produtos e sistemas. Oferecemos soluções que contribuem para a obtenção das certificações **LEED, BREEAM e VERDE**. Além disso, Knauf conta com a primeira fachada completa com certificação Passive House.

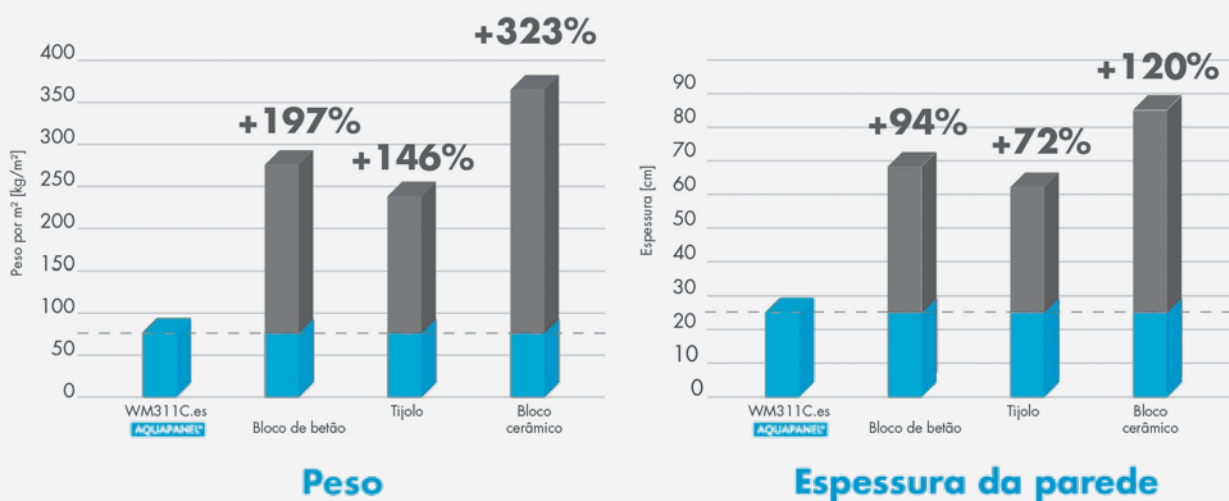
LIGEIRA, VERSÁTIL E EFICIENTE

Tabela comparativa do peso e espessura da parede de fachada Knauf

O gráfico a seguir compara o peso por metro quadrado e a espessura total de diferentes sistemas de fachada. Nenhum sistema executado com sistemas tradicionais, como o bloco ou tijolo, alcança valores comparáveis em termos de peso e espessura.

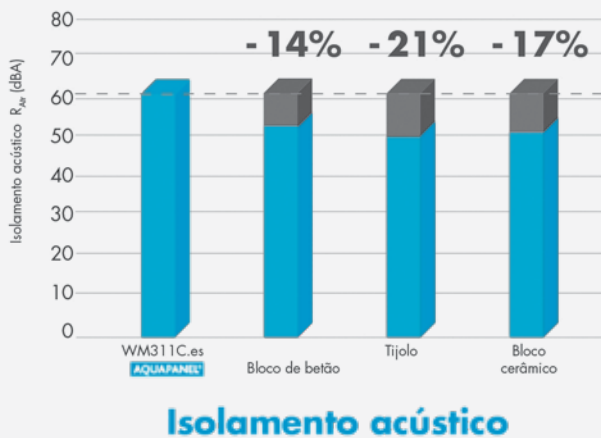
Gráfico comparativo WM311C.es com estrutura dupla

Os detalhes construtivos encontram-se a partir da pág. 22



Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® WM311C.es [12,5AQ + 100(LM100) + LM40 + 70(LM70) + 15A + 15A+AL]	Bloco de betão 20 cm + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 50 mm + 2 placas gesso laminado (2x15A)	1/2 pé de tijolo + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 45mm + tijolo (7 cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)	Bloco cerâmico (24 cm) + EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM40 mm + tijolo (7 cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)
Valor U≤0,19 W/m²K	Peso (kg/m²)	73	217	180	309
	Variação (%)	-	197%	146%	323%
	Espessura (mm)	253	491	436	556
	Variação (%)	-	94%	72%	120%
Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® + ETICS WE322.es [LM100 + 12,5AQ + 100(LM100) + 15A + 15A+AL]	Bloco de betão 20 cm + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 110 mm + 2 placas gesso laminado (2x15A)	1/2 pé de tijolo + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 100 mm + tijolo (7 cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)	Bloco cerâmico (24 cm) + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 80 mm + tijolo (7 cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)
Valor U≤0,15 W/m²K	Peso (kg/m²)	63	223	186	313
	Variação (%)	-	255%	195%	397%
	Espessura (mm)	243	551	491	596
	Variação (%)	-	127%	102%	145%

Nas paredes de placa de gesso interior, a estrutura dupla com duas placas de gesso alcança elevados valores de isolamento acústico, utilizando o menor espaço possível. Este conceito também se aplica à parede de fachada Knauf WM311C.es



A parede exterior de fachada Knauf oferece as vantagens da construção ligeira e seca, especialmente quando os investidores e promotores reabilitam ou renovam edifícios de habitação ou de serviços, onde é necessário que a parede de fachada ligeira aproveite ao máximo o espaço disponível, assim como reduzir o consumo de energia e cumprir as exigências acústicas. A fachada Knauf oferece uma solução única.



Sistema		Sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® WM311C.es [12,5AQ + 100(LM100) + 40(LM40) + 70(LM70) + 15A + 15A+AL]	Bloco de betão 20 cm + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 50 mm + 2 placas gesso laminado (2x15A)	1/2 pé de tijolo + isolamento EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 45mm + tijolo (7 cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)	Bloco cerâmico (24 cm) + EPS (18 cm) + argamassa exterior ETICS (2 cm) + LM 40 mm + tijolo (7cm) + reboco de gesso interior (1,5 cm)
Valor U ≤ 0,19 W/m²K	Isolamento acústico R _{Ab} (dBA)	63	54	50	52
	Variação (%)		-14%	-21%	-17%

RÁPIDO E RENTÁVEL

A fachada com tecnologia Knauf AQUAPANEL® oferece uma rentabilidade, uma eficiência e um rendimento que a construção convencional não alcança

Mais espaço

Graças à sua reduzida espessura, as fachadas Knauf AQUAPANEL® obtém um ganho **de 3% a 8% na superfície útil interior**, em comparação com os sistemas convencionais. Isto permite maior rendimento no conceito de arredamento ou venda, ou seja, um maior retorno do investimento.

O peso reduzido da fachada Knauf

AQUAPANEL® permite também, que toda a estrutura da edificação, inclusive o betão, possa ser planificada e calculada de uma forma mais otimizada, e portanto, mais rentável. A fim de otimizar o aproveitamento desta vantagem, recomenda-se considerar a inclusão na fase inicial do projeto da parede de fachada Knauf AQUAPANEL®. Entre em contacto com Knauf GmbH, Sucursal em Espanha Portugal, para receber apoio personalizado do sistema na fase de

planificação do seu projeto.

Acabamento mais rápido

Este sistema inovador, baseado na tecnologia de construção de fachada exterior Knauf AQUAPANEL®, permite uma construção mais rápida. Em comparação com sistemas de acabamentos convencionais pode-se obter uma economia **de tempo até 27%** permitindo um retorno mais rápido do investimento.



**Centro de Arte e Tecnologia
Zaragoza, Espanha**

Colomer Dumont McBad
Sistema Knauf: WM411C.es
Construído em 2011



**Edifício de Escritórios O'Donnell 12
Madrid, Espanha**

Fenwick Iribarren Architects
Sistema Knauf: WM111C.es
Construído em 2014

Vantagens

- › Execução mais rápida da envolvente do edifício, que é um avanço nos trabalhos de paredes interiores e instalações técnicas.
- › Tempos de secagem mais curtos durante a fase de instalação, diminuindo o custo energético para a secagem do edifício.
- › A redução dos tempos de execução diminui o tempo de utilização dos andaimes e meios auxiliares.
- › Otimização do esforço da coordenação na gestão da obra, visto que a fachada exterior Knauf pode ser instalada por uma só equipa.
- › Uma logística de obra mais fácil, devido ao menor transporte de materiais para a construção da fachada Knauf e sem necessidade de equipamentos pesados.
- › Acabamento rápido graças à solução de fachada completa.
- › Oferece grandes vantagens para a reabilitação parcial ou total de fachadas.
- › A fachada pode ser desmontada seletivamente na fase de fim de vida, permitindo, portanto, uma reciclagem eficaz.
- › O ciclo de vida da placa de cimento AQUAPANEL® Outdoor está de acordo com a Declaração Ambiental do Produto (DAP) de vida útil de 50 anos.

Sede Editorial RBA Barcelona, Espanha

MBM Arquitectos

Sistema Knauf: WM111C.es

Construído em 2007



19 Vivendas em altura Madrid, Espanha

Bueso-Inchausti & Rein

Sistema Knauf: WM111C.es

Construído em 2017





SUSTENTÁVEL

Baixas emissões de CO₂: menor contaminação

Os cálculos comparativos mostram que as emissões de CO₂ por m² de construção na produção de materiais, para uma fachada Knauf AQUAPANEL®, é 30% menor que os sistemas convencionais.

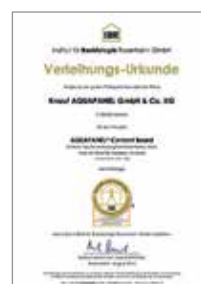
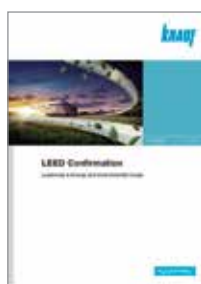
Redução do custo energético

- › As fachadas Knauf AQUAPANEL® cumprem as mais elevadas exigências de isolamento térmico (Valor U), com uma espessura total muito menor.
- › Um sistema de fachada Knauf AQUAPANEL® **reduz em 50% a energia primária de produção e até 30 % as emissões de CO₂** em comparação com sistemas convencionais.

Menor consumo de recursos naturais

- › Redução do uso dos recursos naturais durante a produção como contribuição essencial à construção sustentável.
- › Otimização de custos de transporte e energia.
- › Eficiência hídrica devido à redução do uso de água durante o processo construtivo, sendo um sistema de construção em seco.

- › Fácil desmontagem/eliminação no fim de vida útil.
- › Os componentes de fachada Knauf satisfazem os critérios de certificações como **LEED, BREEAM, VERDE**, etc.



Klimahaus Bremerhaven Bremerhaven, Alemanha

Arquitetos Klumpp, Bremen

Sistema Knauf: WM111CE.de

Construído em 2009

**AS SOLUÇÕES DE
FACHADA AQUAPANEL®
PRODUZEM MENOS CO₂
QUE A CONSTRUÇÃO
CONVENCIONAL, O QUE
SIGNIFICA MENOS IMPACTO
AMBIENTAL**



O aglutinante sem formaldeídos ou fenóis adicionados em base vegetal, conhecido como eTechnology, celebra 10 anos desde a sua criação em 2009. Knauf Insulation na sua missão de desafiar o pensamento convencional e criar soluções inovadoras, continua a investir em I+D para incluir este aglutinante em base vegetal, **original no setor da lã mineral** em todas as suas soluções, na lã mineral de vidro e de rocha. Da mesma forma, o edifício também se beneficia do equilíbrio energético da lã mineral de vidro utilizada na sua construção.

Mas os materiais de isolamento de lã mineral com eTechnology não só se destacam ativamente em termos de sustentabilidade e compatibilidade ambiental, mas também podem experimentar as suas vantagens durante o processo de aplicação da fachada de Knauf.

Os instaladores confirmaram que os produtos de lã mineral com eTechnology são de fáceis de manipular, **macios ao tacto, leves e compactos quando transportados**. A sua peculiar cor castanha é criada naturalmente no processo de produção.



Ecológico e sustentável

O sistema economiza recursos na construção do edifício pelos baixos custos da instalação. Os materiais de construção são de alta qualidade e, por tanto, de longa duração. Além disso, os componentes individuais são fáceis de reutilizar. A placa de cimento AQUAPANEL® Outdoor é **certificada e recomendada conforme os critérios do Instituto Alemão Baubiologie Rosenheim** no relatório número 3016-848 e é certificado de acordo com a **declaração ambiental do produto (DAP)**.

Lã Mineral Knauf Insulation

Os isolamentos de lã mineral de vidro, de acordo com a UNE-EN 13162, são **incombustíveis na reação ao fogo**. Além disso, são hidrófilos, ou seja, não absorvem a água por

capilaridade, sendo permeável, para evitar a acumulação de humidade.

Lã de vidro

O isolamento de lã de vidro da Knauf Insulation com a tecnologia eTechnology, **sem adição de formaldeídos**, é ideal para economizar em sistemas de fachada e ajuda a cumprir com os níveis exigidos de **isolamento acústico, térmico e de resistência ao fogo**.

Lã de rocha

Os painéis isolantes de lã de rocha de Knauf Insulation caracterizam-se pelo seu elevado ponto de fusão de mais de 1.000 °C. **São ideais para construções com requisitos especiais de proteção contra incêndio.**

	CO ₂ / m ² *
Sistema 1 Tijolo perfurado com ETICS + Revestimento	30,40 kg
Sistema 2 Knauf Fachada + Revestimento	21,33 kg
Sistema 3 Tijolo perfurado, alto isolamento + Revestimento	40,20 kg

* Estes resultados baseam-se em cálculos de comparação dos seguintes documentos:
· *Analisis Bauökonomische da Knauf AQUAPANEL®*
· *Außenwand* do Prof. Dr.-Ing. Arquiteto Bert Bielefeld-AEDIS ProManagebertbielfeld Universidade Siegen

LIBERDADE DE DESIGN

A fachada Knauf com tecnologia AQUAPANEL® cria uma nova e fascinante linguagem de design.

A placa de cimento AQUAPANEL® Outdoor pode-se curvar em seco até um raio de um metro.

A placa Knauf AQUAPANEL® **pode-se curvar na própria obra e em seco, até um raio de um metro**, e realizar formas côncavas ou convexas, podendo executar cúpulas, abóbodas, arcos, etc.

Nos sistemas de dupla camada, a parte exterior e interior podem até ter curvaturas diferentes.

Isto permite uma grande liberdade de design com amplas superfícies curvas completamente uniformes e sem juntas. Além disso, **quase qualquer design e acabamento é possível graças à versatilidade da placa AQUAPANEL®**.



**Iglesia Nuestra Señora de la Almudena
Zaragoza, Espanha**

Joaquín Sicilia

Sistema Knauf: WM311C.es

Construído em 2007



**Centro Comercial Santa Pola
Alicante, Espanha**

Fuster Arquitectos

Sistema Knauf: WM311C.es

Construído em 2017

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

Ricardo Bak Gordon

Sistema Knauf: WL33

Construído em 2010



Club de raqueta Inacua. Málaga, Espanha

Luis Machuca & Asociados Arquitectos

Sistema Knauf: WM311C.es

Construído em 2015



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

Souto de Moura

Sistema Knauf: WM311C.es

Construído em 2004 - 2008





CERTIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES DOS SISTEMAS

Sistema certificado

Os sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® estão certificados **pelos Documentos de Adequação ao Uso (DAU)**, emitidos pelo Instituto da Construção da Catalunha (ITeC). Os sistemas também estão provados pelo **ETA** (European Technical Assessment). Este documento também confere **a marcação CE dos sistemas completos ou “Kits de fachada”**.

As acções a que a fachada será sujeita devem ser definidas em função da geometria geral do edifício e da sua situação, adaptando-se às exigências do Código Técnico da Edificação (CTE). Knauf GmbH Sucursal em Espanha está à sua disposição no processo de elaboração do relatório técnico de fachada AQUAPANEL® para o seu projeto.

Isolamento térmico

Os produtos isolantes de lã mineral encontram-se regulados pela norma UNE-EN 13162 e resultam fundamentais na hora de obter a resistência térmica total dos sistemas. Os sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® oferecem soluções para reduzir ao mínimo as pontes térmicas na envolvente, e ao mesmo tempo, cumprir com os regulamentos CTE DB-HE.

As diferentes variantes de fachada dos sistemas AQUAPANEL® oferecem uma ampla gama de valores de transmitância térmica. Os sistemas mais eficientes, como **os sistemas de dupla camada, podem ter valores de transmitância térmica até 0,18 W/m²K**. O máximo expoente neste aspecto é o sistema AQUAPANEL® com **certificação Passive House**, que alcança os valores de transmitância

térmica de 0,10 W/m²K.

Da mesma forma, os sistemas de revestimentos de fachada exterior (sistemas WL.es), são frequentemente usados para a **reabilitação energética de edifícios**. A criação de uma pele exterior completamente contínua e renovada, com lã mineral no interior da câmara de ar, representa uma grande melhoria em termos de economia de energia e de emissões de CO₂, sem esquecer a melhoria acústica da envolvente.

Comportamento perante o risco de condensações

Nas componentes exteriores, a condensação pode-se formar em qualquer estação do ano, dependendo do clima da região e dos diferentes coeficientes de difusão do vapor de água em todos os materiais.



Resultados dos ensaios de resistência ao fogo		
Sistemas	Variante ensaiada ¹	Classificação resistência ao fogo
AQUAPANEL® WM311C e WM411C	12,5 PAqu + SExt50(40-40 kg/m³) + 12,5PGL + 12,5 PGL	EI 60
	12,5 PAqu + SExt50(40-40 kg/m³) + 15PGL-DF + 15 PGL-DF ²	EI 90
	12,5 PAqu + SExt75(60-40 kg/m³) + 15PGL-DF + 15 PGL-DF ² + 15PGL	EI 120

1. Foram consideradas as variantes dos sistemas AQUAPANEL® mais desfavoráveis.

2. PGL-DF é uma placa de gesso laminado de densidade controlada e melhorada a altas temperaturas.

As camadas exteriores do sistema Knauf AQUAPANEL® permitem evitar estas condensações intersticiais através de um desenho correto e da colocação de todos os componentes que integram o sistema.

Knauf tem uma placa especial, composta por uma placa Standard com barreira de vapor, denominada **Knauf Standard+AL tipo BV (barreira de vapor)**, que impede que qualquer tipo de humidade apareça nas placas de gesso interior.

É por isso que, para compor todo o sistema corretamente, é fundamental no momento de se obter um comportamento térmico adequado e contra a humidade do sistema, o que dependerá também das condições higrotérmicas externas, que dependem da localização do edifício, e das características higrotérmicas interiores, que dependem do uso do edifício.

Segurança no caso de incêndio

Todas as variantes dos sistemas de fachada WM.es e WE.es, possuem uma classificação de **resistência mínima ao fogo de EI60 podendo até chegar a uma classificação de EI120**, que cumpre com as exigências indicadas na secção SI2 do DB-SI do Código Técnico na propagação exterior em fachadas.

Em relação ao comportamento da reação individual ao fogo dos componentes externos e internos dos sistemas AQUAPANEL®, cumprem com as exigências do CTE na seção SI1 do DB-SI. Consulte os Documentos de Adequação ao Uso (DAU) de cada sistema para uma maior informação nesse sentido. Se forem necessárias recomendações detalhadas para o seu projeto, entre em contato com um consultor da Knauf.

Isolamento acústico

Os valores estabelecidos no Documento Básico de Proteção ao Ruído (DB-HR) que determinam o isolamento acústico no edifício tem em consideração tanto as transmissões acústicas diretas (através dos elementos construtivos separadores) quanto as transmissões indiretas (ou flancos).

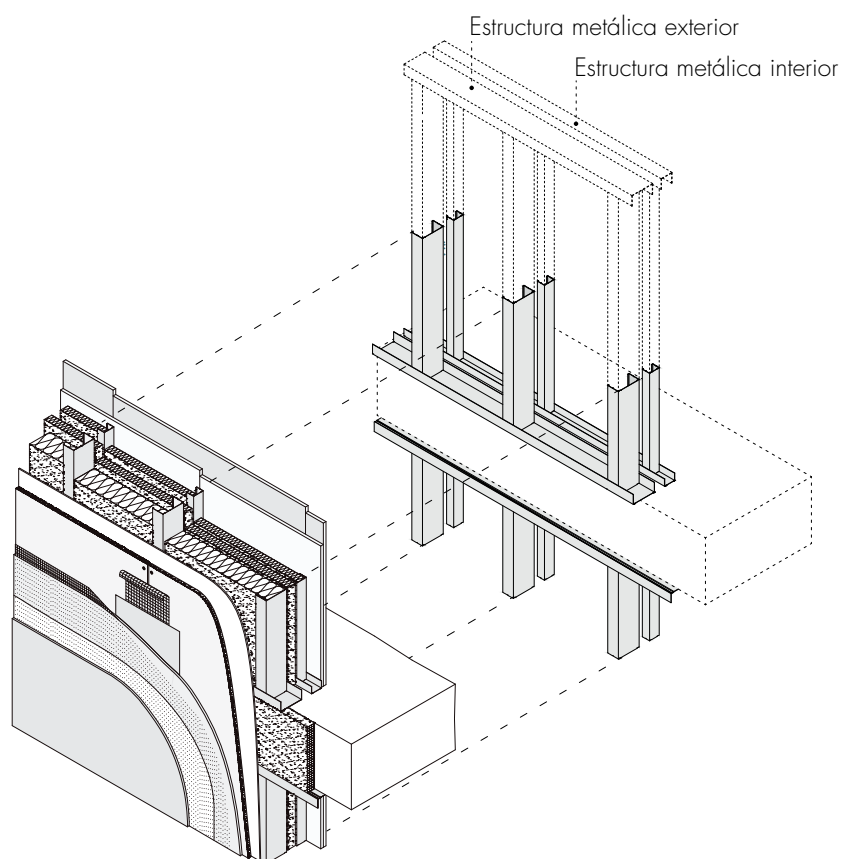
A fachada Knauf AQUAPANEL® baseia-se num sistema denominado "massa-mola-massa" que atinge um elevado isolamento. Neste caso, o sistema de dupla estrutura WM311C.es contribui com valores **de isolamento acústico ao ruído aéreo de até 64 dBA**. Ver intervalos de isolamento acústico dos sistemas nas páginas 26 e 27.

RESISTÊNCIA MECÂNICA E ESTABILIDADE

Os sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® colocam-se sobre uma estrutura autoportante à base de perfis de aço galvanizado. Estes elementos possuem a correspondente marcação CE conforme a norma UNE-EN 14195.

Para garantir o ótimo desempenho desses elementos contra o risco de corrosão, a sua superfície é coberta com uma camada fina de zinco (ou galvanizado) que garantirá, em condições de alta salinidade, a durabilidade da subestrutura.

Para um correto estudo da perfilaria será necessário definir, além das suas dimensões e modulação (ver tabela), o seu galvanizado.



Hotel AC Forum Barcelona, Espanha

MAP Arquitectos

(Josep Lluís Mateo y Marta Cervelló)

Sistema Knauf: WM111C.es

Construído em 2004



Interior de um sistema WM411C.es com placa de gesso intermédia.

Os montantes AQUAPANEL® diferem dos montantes de parede interior em vários aspectos. Principalmente tem uma espessura maior, uma maior galvanização e uma maior dimensão da “aba”. **A aba dos perfis AQUAPANEL® é sempre de 50 mm, maior que os perfis de interior.**

Esta é uma característica que ajuda a diferenciar os perfis interiores e exteriores com um simples olhar.

A modulação dos montantes AQUAPANEL® segue os mesmos parâmetros que a modulação das paredes interiores. **As modulações normalizadas são cada 400 mm e cada 600 mm, podendo ser em disposição simples ou dupla**, colocando neste último caso os montantes juntos enfrentados pelo núcleo.

Os cálculos do perfil necessário para um projeto de fachada, é conjugar as três principais variáveis: o tipo de per-

fil pretendido (largura e espessura do mesmo), a altura entre apoios que deve abranger o perfil e as ações externas que vai suportar.

A galvanização dos perfis poderá ser de tipo Z140, Z275 ou Z450 em função do revestimento que apresentem.

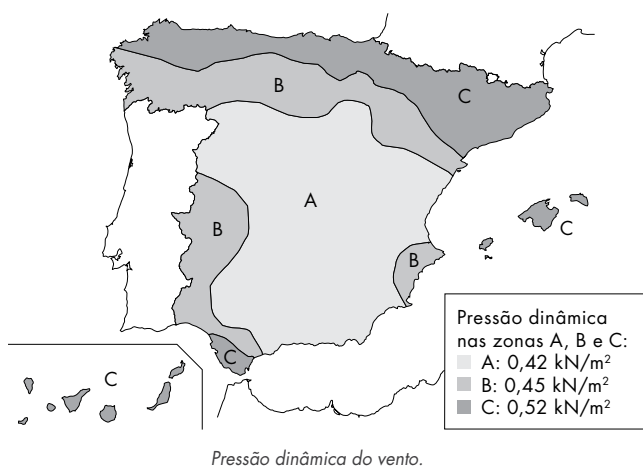
Enquanto, o primeiro tipo só é adequado para a sua aplicação em interior, os perfis Z250 e Z450 distinguem-se da seguinte maneira:

	GALVANIZADO Z275	GALVANIZADO Z450
Revestimento mínimo	Z 275 g/m ² $\mu = 20$ (s/ UNE-EN 10346)	Z 450 g/m ² $\mu = 32$ (s/ UNE-EN 10346)
Qualidade do perfil	Aço EN 10346 DX51D + Z 275-N-A-C	Aço 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)

RESISTÊNCIA MECÂNICA E ESTABILIDADE

O CTE estabelece que a pressão que o vento exerce sobre um edifício, depende da forma e dimensões da construção, das características da sua envolvente, assim como dos componentes da força do vento.

Para edifícios localizados em altitudes inferiores a 2.000 m, é possível alcançar este valor através das disposições do CTE DB-SE-AE.



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

Ação do vento kN/m^2 Pressão dinâmica do vento Coeficiente de exposição Coeficiente eólico ou de pressão

Cálculo da ação do vento de acordo com o CTE, para uma fachada ligeira, não portante com Sistema Knauf AQUAPANEL®.

	Esbeltez no plano paralelo					
	<0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de pressão, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de sucção, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Coeficiente eólico em edifícios de apartamentos (Tabela 3.5 do DBSE-AE)

Grau de aspereza da envolvente	Altura do ponto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I. Perto do mar ou de um lago, com uma superfície de água na direção do vento de pelos menos 5 km de comprimento	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6
II. Terreno rural planície sem obstáculos nem árvores de importância	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III. Zona rural acidentada ou planície com alguns obstáculos isolados, como árvores ou construções pequenas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV. Zona urbana geral, industrial ou forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V. Centro de negócios de grandes cidades, com profusão de edifícios em altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Valores do coeficiente de exposição. (Tabela 3.4. do DBSE-AE)

Para o correto desenvolvimento do estudo de fachada e uma seleção adequada das dimensões, galvanização e modulação do perfil, é necessário obter um conjunto de dados sobre o projeto que determina

a variante do sistema a instalar e as características técnicas de cada um dos componentes que a integram. Estas características diferem para cada projeto, em função dos regulamentos aplicáveis ou dos próprios objetivos

do cliente, pelo que será necessário realizar um estudo pormenorizado de tudo isto. Para a sua realização, a Knauf disponibiliza ao cliente o seguinte formulário:

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:		Altura total del edificio:	
Alzado:		Altura libre de planta baja:	
Secciones:		Altura libre resto de plantas:	
Plano general de obra:		Superficie de fachada descartando huecos	
Otros:		Número de plantas	

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

Dados da obra e a sua localização.

É necessário ter em conta que os cálculos proporcionados pela Knauf para cada projeto só serão válidos para aquele projeto, uma vez que uma variação mínima das condições de partida pode alterar o cálculo total do sistema.

Planos do projeto.

Para uma estimativa correta de valores como carga do vento, os planos facilitam informação sobre o modo como esta força é exercida no edifício. A esbeltez ou a altura da construção serão fundamentais para entender o seu comportamento perante estas ações.

Acabamento.

Esta informação ajuda a determinar as ações permanentes do sistema. Se for uma fachada ventilada, o número de suspensões que irão no sistema AQUAPANEL® também deve ser proporcionada

Dados adicionais.

Para evitar a corrosão dos perfis, os dados sobre a proximidade ao mar do projeto nos ajudarão a determinar a galvanização necessária desses elementos.

Grau de aspereza da envolvente

Esses dados ajudam a determinar o valor do coeficiente de exposição, que é um dos componentes da ação do vento (ver tabela de valores de carga de vento, página anterior).



Hospital de Subagudos Eibar, Gipuzkoa, Espanha

Barcos y Enríquez arquitectos

(Javier Barcos y Manuel Enríquez)

Bryaxis arquitectos

(José María Errea e Javier Oficialdegui)

Sistema Knauf: WM411C.es

Construído em 2018



SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGIA

WM111C.es

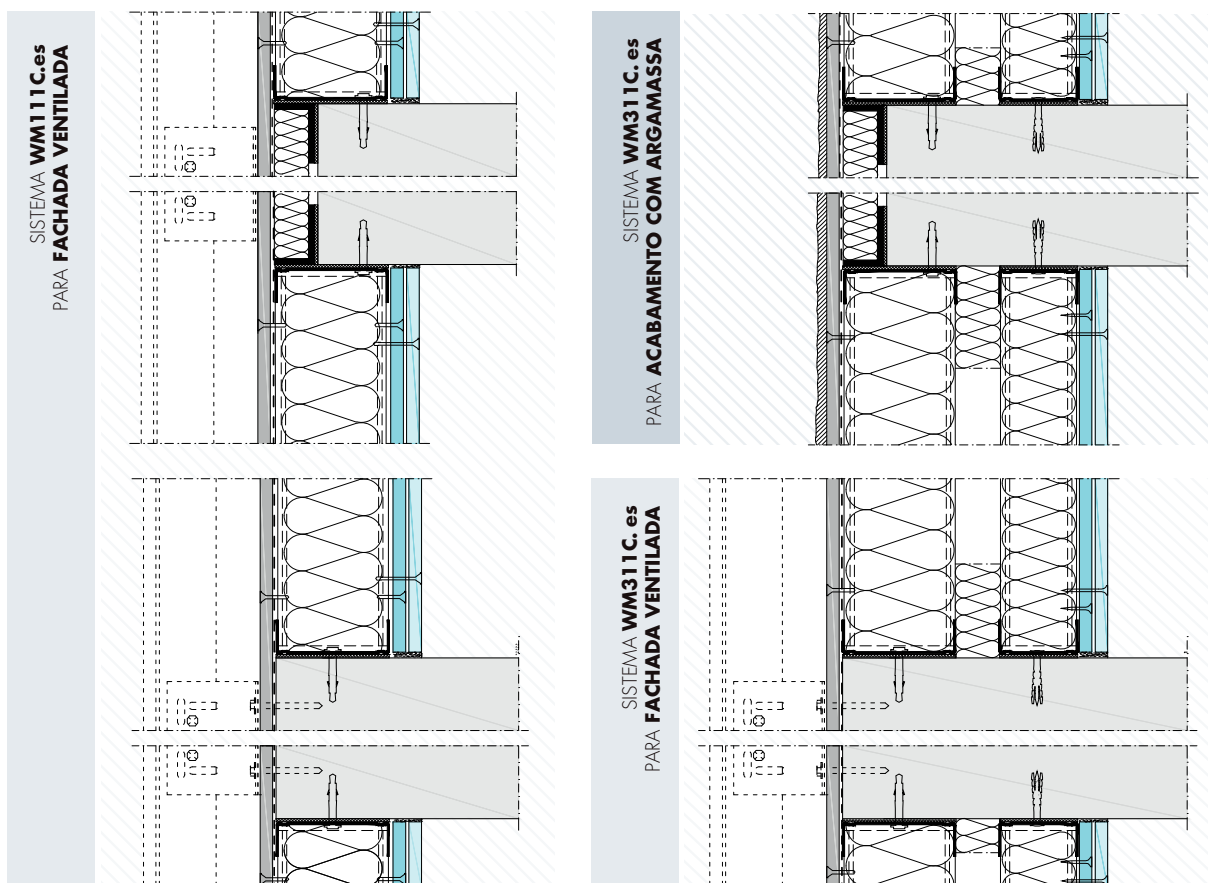
Parede de fachada com estrutura simples.

Ver página 30

WM311C.es

Parede de fachada com dupla estrutura dupla.

Ver página 34



*Para acabamentos com elementos aderidos, ver página 60. Para mais informação, consulte o Departamento Técnico da Knauf.

-  Acabamento com argamassa
-  Isolante de lã mineral
-  Placa Knauf AQUAPANEL®
-  Placa Knauf A + Al (barreira de vapor)
-  Placa Knauf A

-  Barreira de água AQUAPANEL®
-  Lâmina SIGA Majrex
-  Lâmina impermeável HOMESAL
-  Estrutura metálica Knauf

SOLUÇÕES KNAUF PARA OBRA NOVA

Os sistemas de fachada Knauf AQUAPANEL® compõe-se de uma estrutura autoportante metálica fixa aos elementos estruturais do edifício, sobre a qual se aparafusa a placa Knauf AQUAPANEL®. A grande variedade de paredes de fachada AQUAPANEL® permite adaptar as qualidades do sistema a cada ideia de projeto. A seguir mostra-se um esquema do campo de aplicação de cada sistema.

WM411C.es

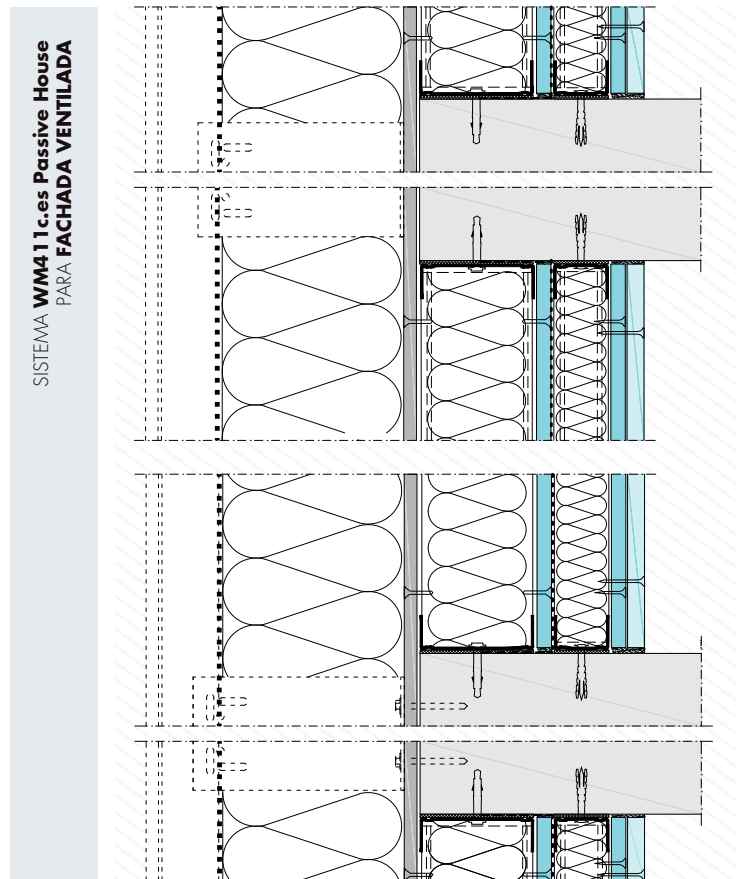
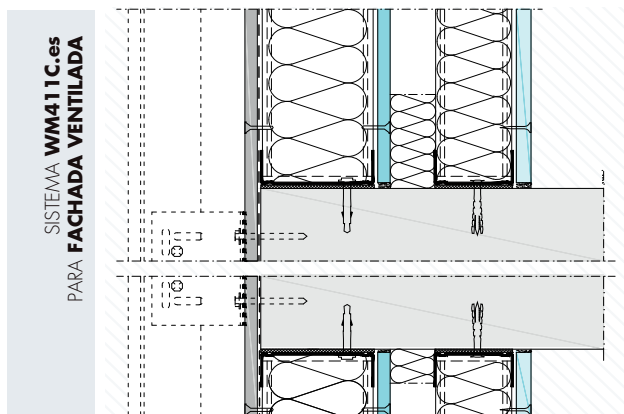
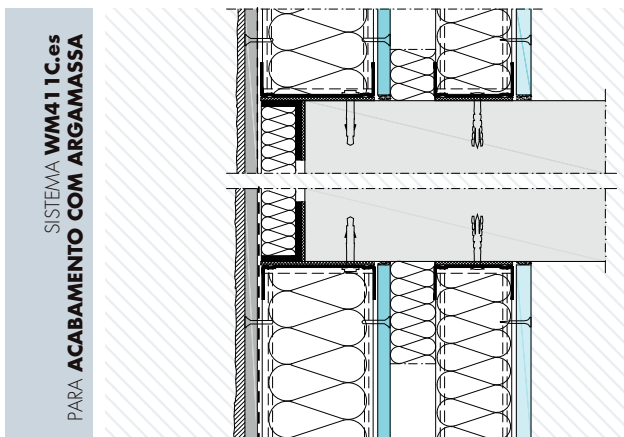
Parede de fachada com dupla estrutura e placa intermédia.

Ver página 38

Sistema Passive House

Parede de fachada certificada Passive House.

Ver página 54



SISTEMAS DE FACHADA: TIPOLOGÍA

SOLUÇÕES COM ISOLAMENTO NO EXTERIOR

Os sistemas Knauf WE32.es de isolamento térmico exterior (ETICS) são de aplicação tanto para edifícios de nova construção, quanto para obras de reabilitação. Este sistema é composto por uma parede de fachada AQUAPANEL® sobre a qual fixa-se um painel isolante de lã mineral (WE322.es) ou de poliestireno expandido EPS (WE321.es)

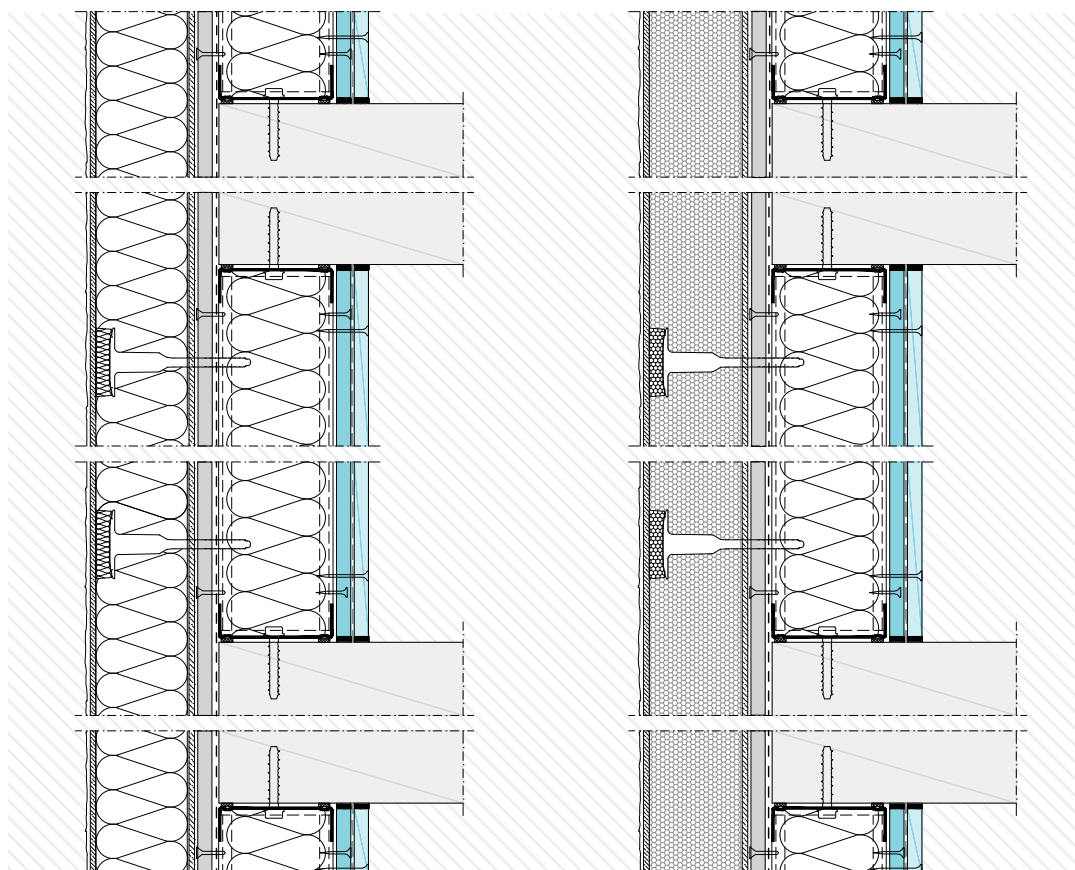
WE322.es

Parede de fachada AQUAPANEL® + ETICS de lã mineral.
Ver página 50

WE321.es

Parede de fachada AQUAPANEL® + ETICS de EPS
Ver página 50

SISTEMAS DE FACHADA KNAUF AQUAPANEL® + ETICS
(Sistema de Isolamento Térmico Exterior)



-  Acabamento com argamassa
-  Isolante de lã mineral
-  Placa Knauf AQUAPANEL®
-  Placa Knauf A + Al (barreira de vapor)
-  Placa Knauf A

-  Barreira de água AQUAPANEL®
-  Isolante EPS
-  Parafusos EJOT para fixar o painel de isolamento
-  Estrutura metálica Knauf

SOLUÇÕES DE REVESTIMENTO EXTERIOR PARA REABILITAÇÃO/OBRA NOVA

Os sistemas de fachada Knauf para revestimento exterior (WL.es) consistem de uma estrutura exterior metálica e pasante, sobre a qual se aparafusam as placas AQUAPANEL® Outdoor. Estes sistemas podem apresentar estrutura de aço (WL121C.es e WL122.es) ou estrutura de alumínio (WL331.es e WL332.es) e também podem incorporar câmara de ar ventilada ou não ventilada.

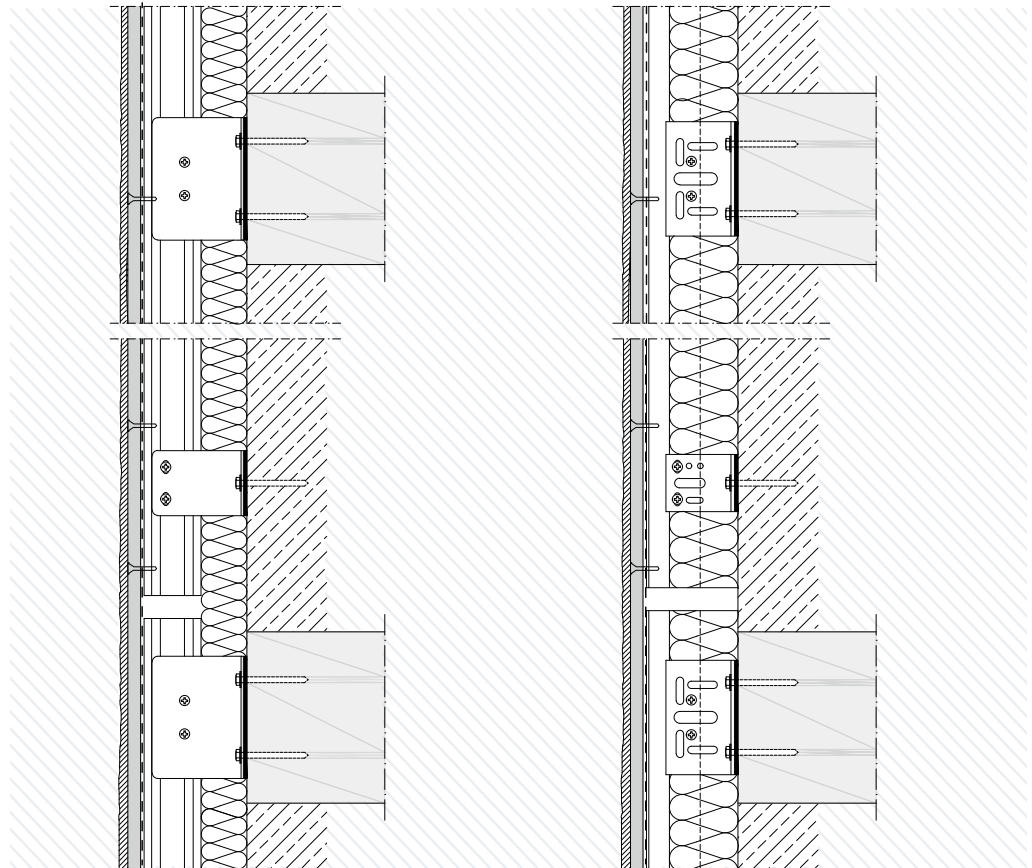
WL12.es

Revestimento exterior de fachada com estrutura de aço galvanizado.
Ver página 42

WL33.es

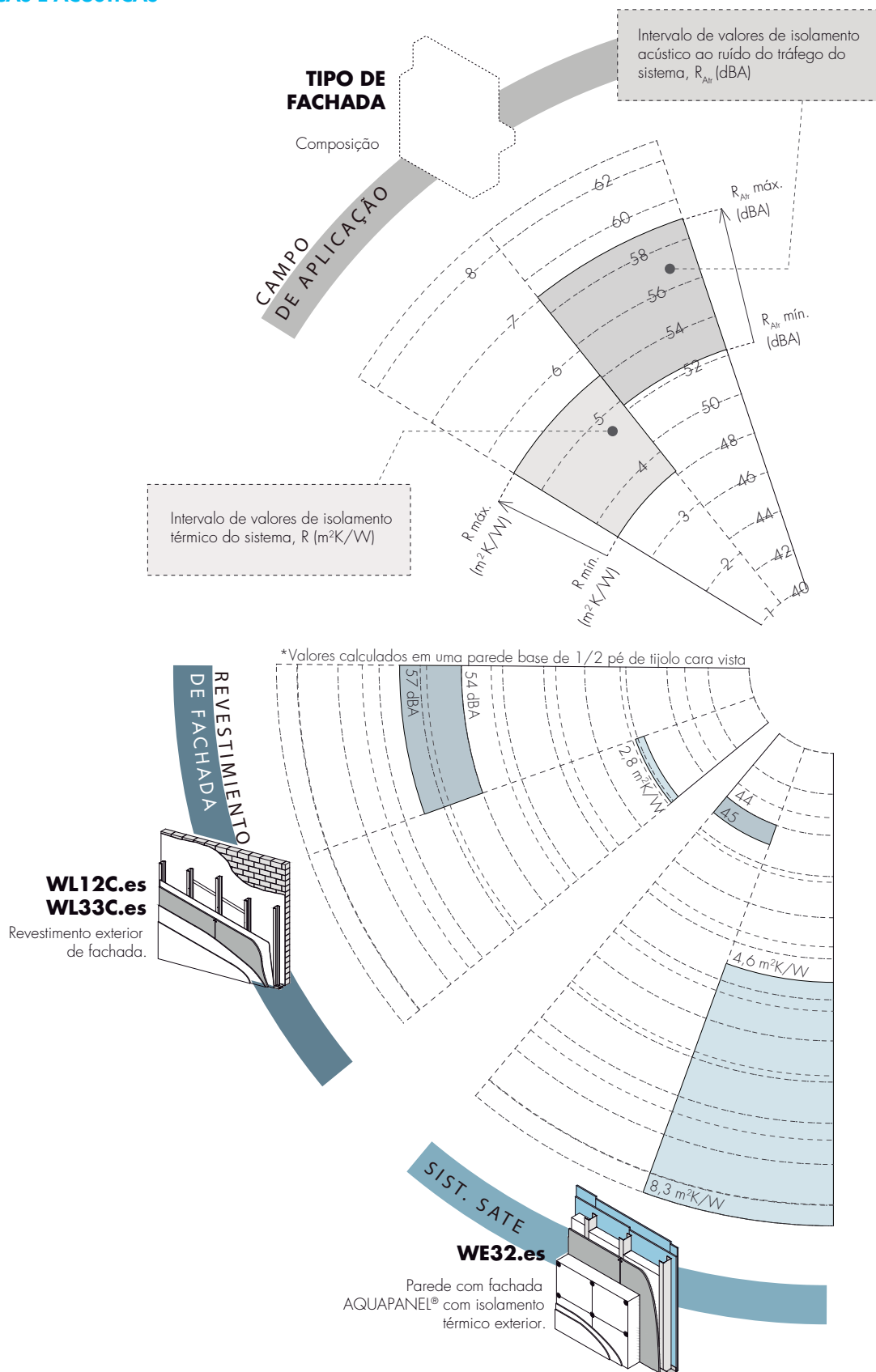
Revestimento exterior de fachada com estrutura de alumínio.
Ver página 46

SISTEMAS PARA REVESTIMENTO EXTERIOR

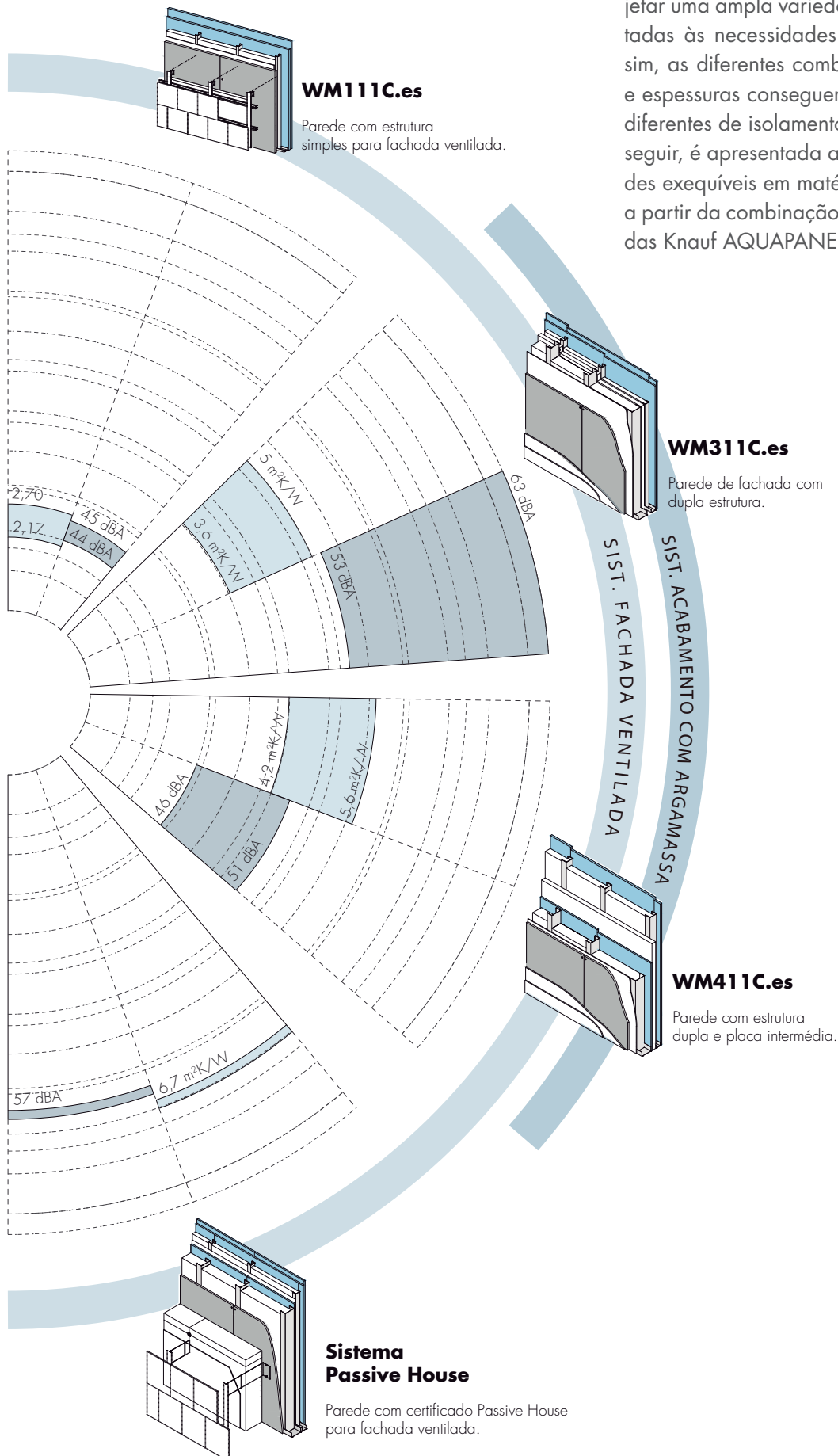


SISTEMAS DE FACHADA

PRESTAÇÕES TÉRMICAS E ACÚSTICAS



A versatilidade da placa Knauf AQUAPANEL®, juntamente com o resto dos elementos do sistema que constituem a fachada, permite projetar uma ampla variedade de soluções adaptadas às necessidades de cada projeto. Assim, as diferentes combinações de elementos e espessuras conseguem atingir valores muito diferentes de isolamento acústico e térmico. A seguir, é apresentada a gama de possibilidades exequíveis em matéria térmica e acústica, a partir da combinação de produtos de fachadas Knauf AQUAPANEL®.

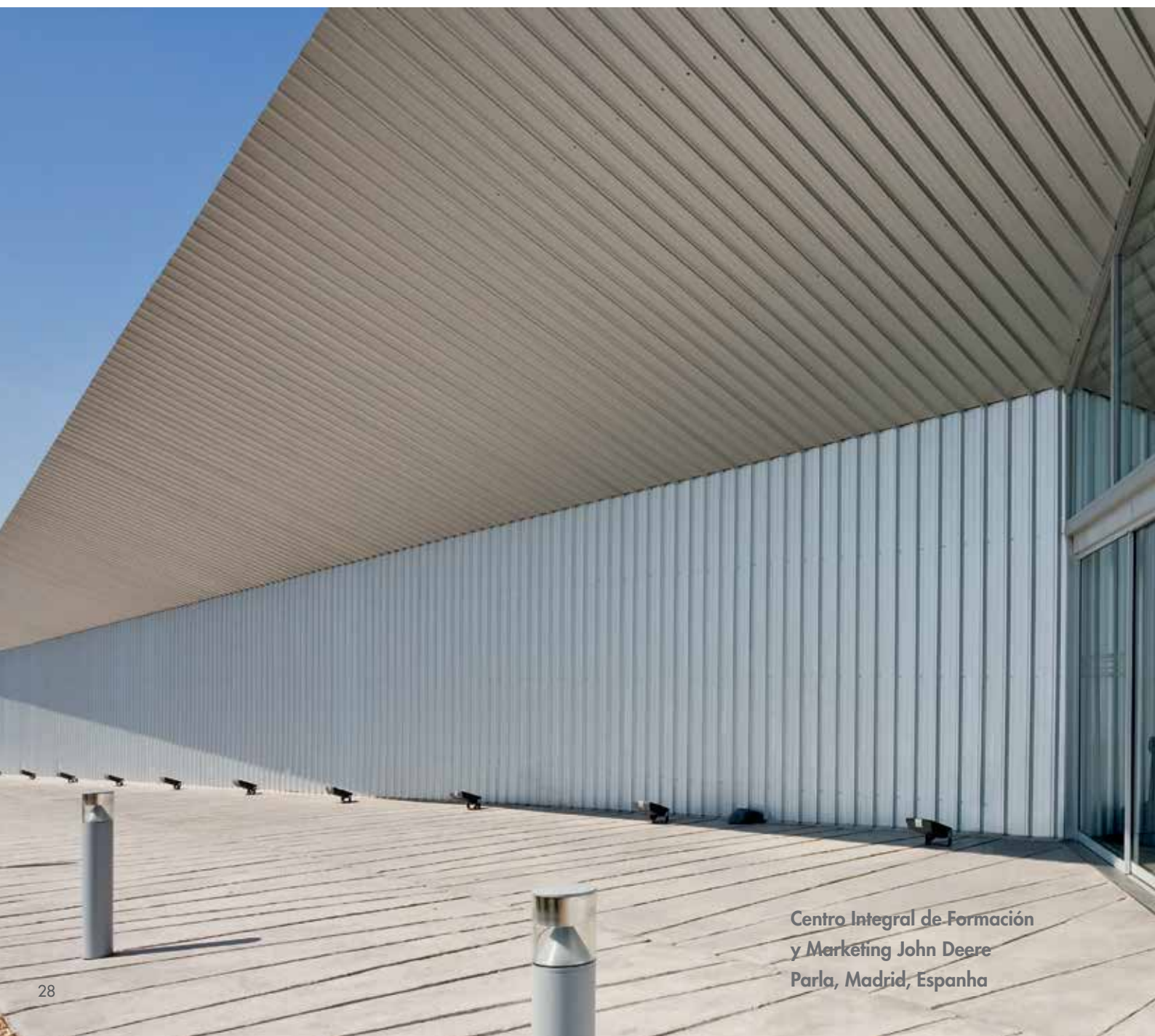


SISTEMA WM111C.ES

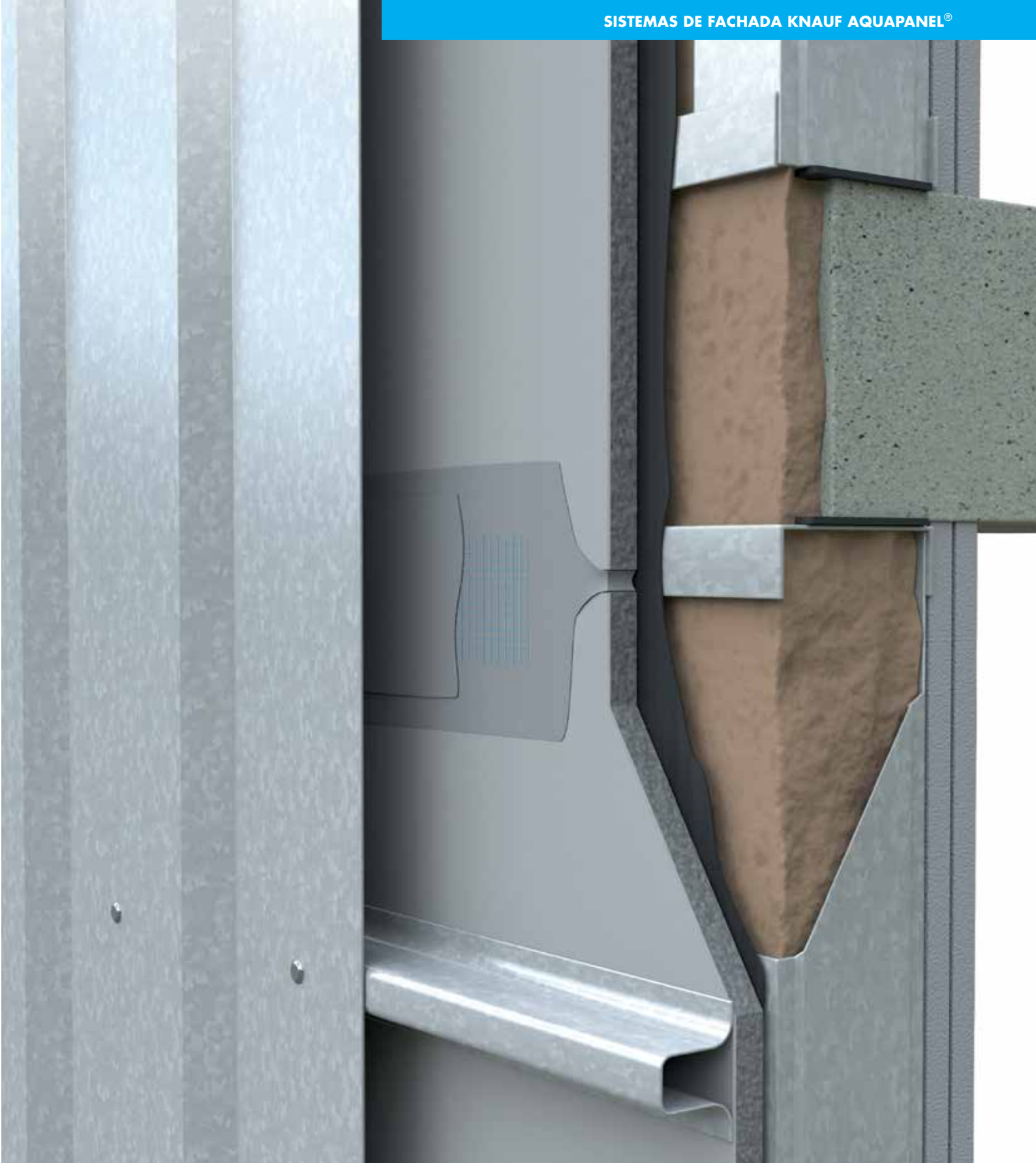
SISTEMA DE ESTRUTURA SIMPLES OU SUPORTE DE FACHADA VENTILADA

O edifício da empresa John Deere, em Parla, tem como função principal albergar o centro de formação, com mais de 5.500 m² de superfície construída foi projetado **pelo Studio Lamela** (consultoria de fachada: Ferrés Arquitectos e Consultores). O edifício está concebido por salas de au-

la, um auditório, áreas de oficina, assim como escritórios e áreas de serviço. A sua fachada mais visível ao público sugere movimento com o seu telhado e planos de fachada não ortogonais, aproveitando as diferentes orientações de forma favorável.



Centro Integral de Formación
y Marketing John Deere
Parla, Madrid, Espanha

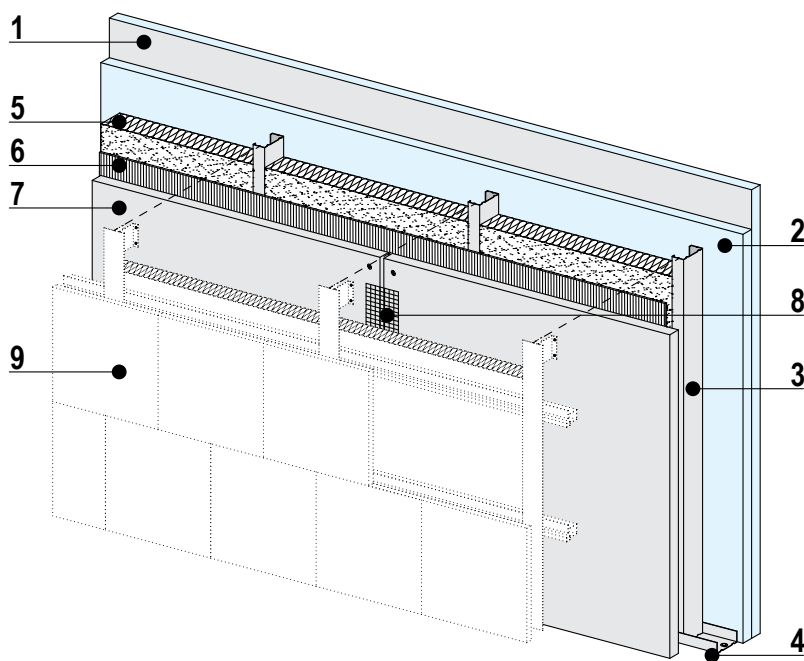


Sobre o sistema de fachada AQUAPANEL® WM111C.es instalou-se uma pele exterior que pretende cumprir uma dupla função: homogeneizar a imagem do edifício e dar proteção solar permanente em todas as orientações e épocas do ano. A

referida pele exterior é composta de uma chapa microperfurada dobrada, instalada através de omegas sobre a perfilaria de aço galvanizado do sistema AQUAPANEL®, que garante a impermeabilidade da fachada.

SISTEMA WM111C.ES

SISTEMA COM ESTRUTURA SIMPLES OU SUPORTE DE FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Placa Knauf Standard A
3. Montante de aço galvanizado Knauf
4. Canal de aço galvanizado Knauf
5. Lã mineral
6. Barreira de água AQUAPANEL®
7. Placa AQUAPANEL® Outdoor
8. Tratamento de juntas
9. Sistema de fachada ventilada

O sistema de fachada leveira Knauf AQUAPANEL® WM111C.es é o sistema mais utilizado para o uso como **parede base interior ou suporte para uma fachada ventilada** ou outro tipo de envoltório exterior.

A vantagem que oferece este sistema, além de aqueles inerentes à construção leveira e seca, é que se consegue uma fachada com um **excelente comportamento térmico e acústico com uma espessura menor**

da fachada. O aproveitamento de superfície útil interior pode se tornar importante e muito valiosa em setores como o residencial.

Na estrutura de AQUAPANEL® coloca-se uma lã mineral que poderá até ser, dependendo do perfil, de 100 mm de espessura. Com esta composição de fachada pode alcançar uma transmitância aproximada de 0,37 W/m²K.

A fachada ventilada também pode incorporar um isolamento no exterior, colocado sobre o AQUAPANEL®. Isto, além de melhorar a transmitância térmica da fachada, reduz consideravelmente as pontes térmicas, por exemplo, nos encontros com lajes e pilares.

As possibilidades de design e acabamento são ilimitadas, graças à sua versatilidade de placas e sistemas AQUAPANEL®.

SISTEMA WM111C.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m²)	Lã mineral	Transmitância térmica U_M (W/m²K)	Isolamento acústico (dBA)	Resistência ao fogo
12,5 + 100 + 15 + 15	14,3	48	100 mm ($\lambda=0,035$ W/m·K)	0,32	$R_{M} = 45$ $R_A = 50$	EI 90*

*Com placa Knauf Corta-fogo DF

Hotel Port Benidorm,
Benidorm, Alicante, Espanha



Hotel Melia Valencia, Espanha



Hospital General Universitario
de Elche, Alicante, Espanha



Hotel ibis, Madrid, Espanha





SISTEMA WM311C.ES

SISTEMA COM DUPLA ESTRUTURA. SISTEMA COMPLETO OU SISTEMA SUPORTE PARA FACHADA VENTILADA

O Museu dos Coches (Museu Nacional dos Coches), em Lisboa, abriga a melhor coleção do mundo de carruagens e coches. O projeto foi desenvolvido por **Paulo Mendes da Rocha, MMBB Arquitetos e Bak Gordon Arquitetos** e executado no ano 2015.

O edifício é constituído por dois blocos: um pavilhão principal com uma nave suspensa para as exposições e um anexo que inclui uma receção, um auditório, um restaurante e os escritórios. Os dois blocos estão conectados por uma passagem de circulação para o público, isto cria uma espécie de pórtico com ligação aérea



Museu Nacional dos Coches
Lisboa, Portugal



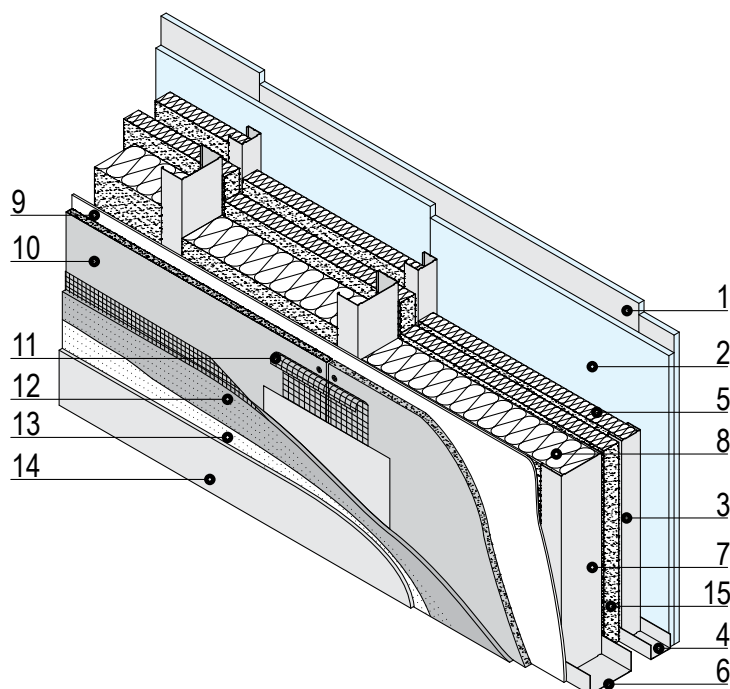
entre os dois blocos da entrada, até uma pequena praça interior.

A fachada AQUAPANEL® Outdoor WM311C.es foi desenhada de tal forma, para marcar as linhas retas do edifício, com uma planimetria perfeita e um acabamento branco que realça a beleza arquitetônica

do edifício. Interiormente tem um revestimento de placas Knauf Diamant, que lhe confere ao sistema uma melhoria das prestações acústicas e de resistência ao fogo, além de atribuir-lhe uma maior resistência ao impacto interior.

SISTEMA WM311C.ES

SISTEMA COM ESTRUTURA DUPLA. SISTEMA COMPLETO OU SISTEMA SUPORTE PARA FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Placa Knauf Standard A
3. Montante de aço galvanizado Knauf
4. Canal interior de aço galvanizado Knauf
5. Lã mineral estrutura interior
6. Canal exterior de aço galvanizado Knauf
7. Montante exterior de aço galvanizado
8. Lã mineral estrutura exterior
9. Barreira de água AQUAPANEL®
10. Placa AQUAPANEL® Outdoor
11. Tratamento de juntas
12. Argamassa superficial AQUAPANEL®
13. Primário GRC AQUAPANEL®
14. Pintura Lisa Flexível GRC AQUAPANEL®
15. Lã Mineral entre a estrutura exterior e interior

Os sistemas de fachada com estrutura dupla, como o WM311C.es, podem ser aplicados como **sistemas completos de fachada**, terminando a placa AQUAPANEL® com o revestimento exterior contínuo AQUAPANEL®, ou podem servir, como sistemas de **suporte para uma envolvente exterior ou fachada ventilada**.

O sistema WM311, diferencia-se do sistema simples pois apresenta no interior um revestimento autoportante com

dupla placa de gesso. O espaço entre montantes, tanto no lado exterior como no lado interior, é preenchido com lã mineral e de maneira opcional, pode-se incluir lã mineral igualmente na câmara de ar que é gerada entre os dois lados.

Dependendo da composição da fachada, da espessura e da condutividade térmica das lãs, podemos conseguir uma transmitância térmica $U =$

$0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. **Em termos de acústica é o sistema com melhor desempenho.**

O sistema permite separar o que for pretendido, no caso por exemplo, de querer colocar no interior elementos estruturais, conductos ou instalações.

Do mesmo modo as duas folhas **podem ter uma morfologia diferente**, se requerido pelo design da envolvente.

SISTEMA WM311C.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m ²)	Lã Mineral	Transmitância térmica U_M (W/m ² K)	Isolamento Acústico (dBA)	Resistência ao Fogo
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	$R_{M} = 63$ $R_A = 69$	EI 90*

*Com placa Knauf Corta-fogo DF

Centro Cívico Baró de Viver.
Barcelona, Espanha



Habitação Social no bairro de
Entrebarrrios. Sevilla, Espanha



Instituto de Microcirurgia
Ocular. Barcelona, Espanha





SISTEMA WM411C.ES

SISTEMA COM ESTRUTURA DUPLA. SISTEMA COMPLETO OU SISTEMA SUPORTE PARA FACHADA VENTILADA

A Sede de Cajamar em Almería é um exemplo de sustentabilidade e eficiência visto que conseguiu obter a **certificação LEED Gold**, assim passou a ser um dos edifícios com esta classificação em Espanha. Também possui uma **classificação energética "A"**.

Este projeto de **Arapiles Arquitectos Asociados 15, S.L.P.** (Consultoría de fachada: ENAR Envoltentes Arquitectónicas), data do ano 2015 e consta de dois blocos de similares dimensões que abrigam a nova sede de Cajamar, assim como as empresas que prestam serviço à entidade.



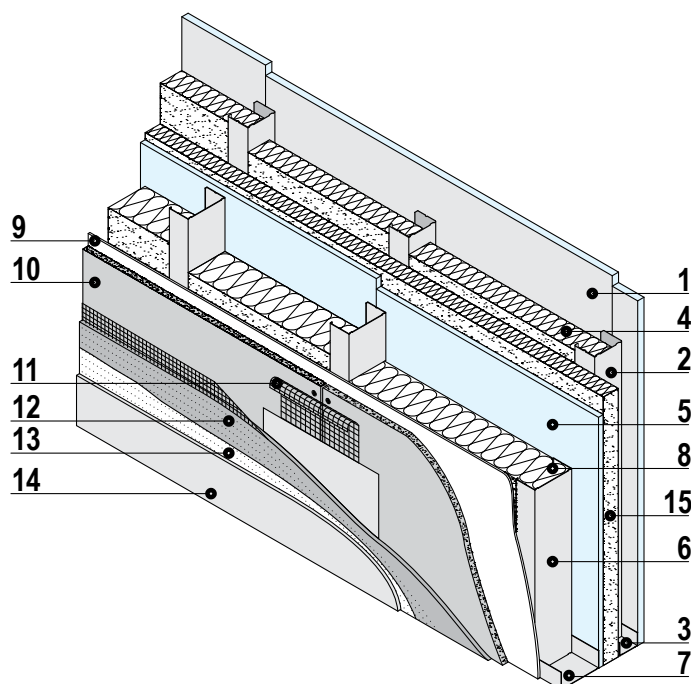
Sede de Cajamar. Almería, Espanha



O sistema de fachada AQUAPANEL® é um WM411C.es, de alta eficiência energética, com dupla estrutura, placa Knauf AQUAPANEL® exterior e tripla placa de gesso Knauf no interior. O sistema está acabado com diferentes fachadas ventiladas como, por exemplo o GCR que se apresenta na fotografia.

SISTEMA WM411C.ES

SISTEMA DE DUPLA ESTRUTURA. SISTEMA COMPLETO OU SISTEMA SUPORTE PARA FACHADA VENTILADA



1. Placa Knauf Standard A+AL
2. Montante interior de aço galvanizado
3. Canal interior de aço galvanizado
4. Lã mineral da estrutura interior
5. Placa Knauf Standard A
6. Montante exterior de aço galvanizado
7. Canal exterior de aço galvanizado
8. Lã mineral da estrutura exterior
9. Barreira de água AQUAPANEL®
10. Placa AQUAPANEL® Outdoor
11. Tratamento de juntas
12. Argamassa superficial AQUAPANEL®
13. Primário GRC AQUAPANEL®
14. Pintura Lisa Flexível GRC AQUAPANEL®
15. Lã Mineral entre a estrutura exterior e interior

O sistema WM411C.es, tal como o WM311C.es, pode ser usado como **sistema de fachada completo, ou como suporte interior para uma envolvente exterior ou uma fachada ventilada.**

A sua composição é constituída de duas placas de gesso laminado, colocando uma no revestimento interior e

outra situada na câmara de ar, aparafusada à perfilaria exterior.

Este sistema garante uma **maior estanquidade ao ar** da fachada, uma vez que a placa alojada na câmara de ar não é acessível pelo utilizador e será totalmente contínua em toda a superfície.

A transmitância térmica que podemos alcançar com este sistema, é de aproximadamente $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Também é comum encontrar configurações de fachada que incluam três placas de gesso, colocando duas placas no revestimento interior e outra na câmara de ar, de maneira que combine o melhor dos dois sistemas.

SISTEMA WM411C.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m ²)	Lã Mineral	Transmitância térmica U_m (W/m ² K)	Isolamento Acústico (dBA)	Resistência ao Fogo
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*

*Com placa Knauf Corta-fogo DF

Edifício de Habitação em
Paseo de la Castellana,
Madrid, Espanha



B&B Hotel Madrid
Centro Puerta del Sol,
Espanha





SISTEMA WL121C.ES E WL122C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMENTO EXTERIOR DE FACHADA (VENTILADA OU NÃO VENTILADA) COM ESTRUTURA DE AÇO GALVANIZADO

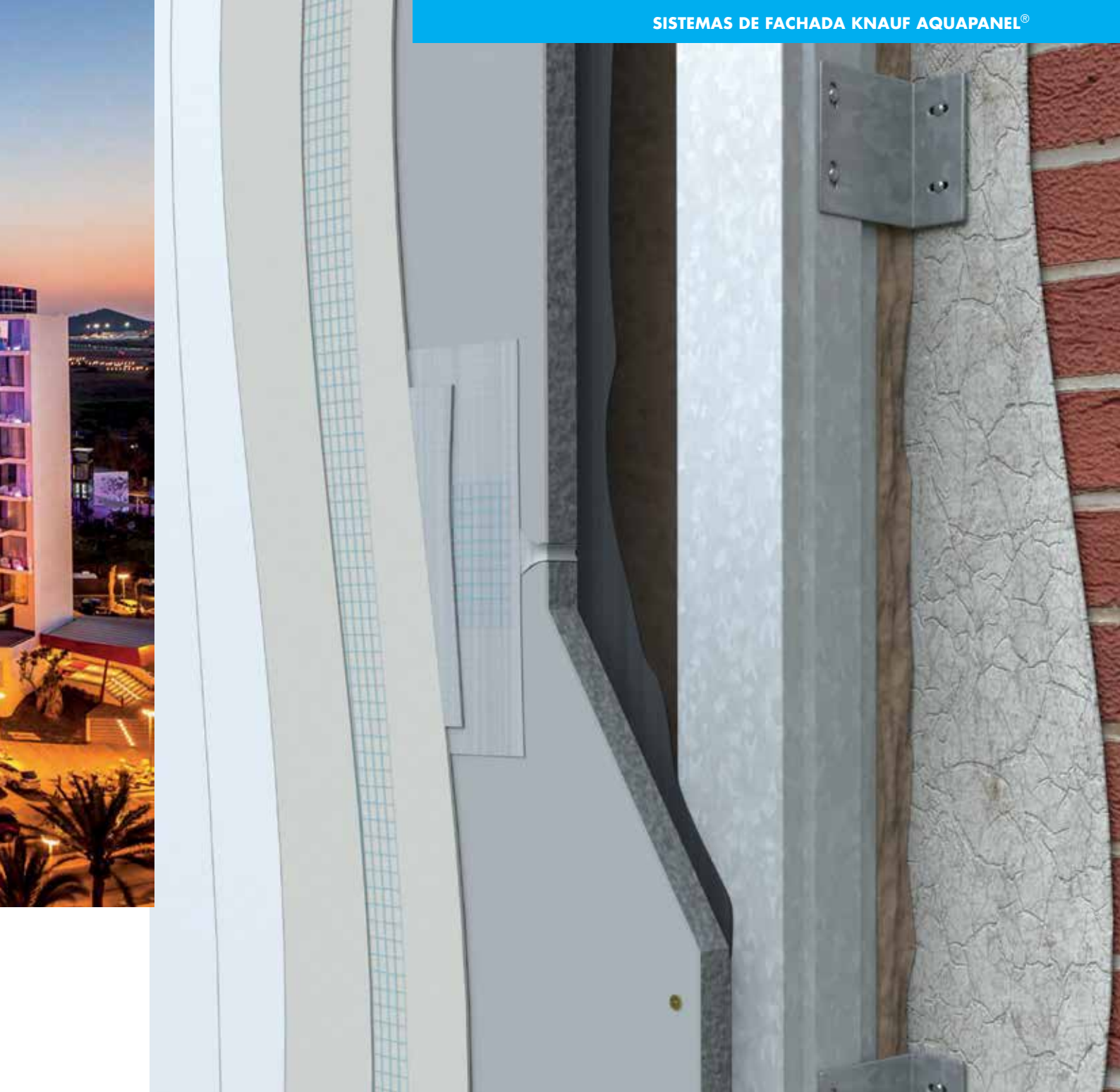
Hard Rock Internacional junto com a Palladium Hotel Group reabilitaram em 2014, dois antigos hotéis dos anos 70, Torre e Club Don Tony, para transformá-los no primeiro Hard Rock Hotel na Europa. O complexo hoteleiro de cinco estrelas, **obra do**

estudio b76 em colaboração com Flaquer Arquitectos, conta com mais de 480 habitações de luxo e mais de 35.000 m² construídos.

O sistema WL122C.es de AQUAPANEL® abrange os painéis principais



Hotel Hard Rock
Ibiza, Illes Balears, Espanha

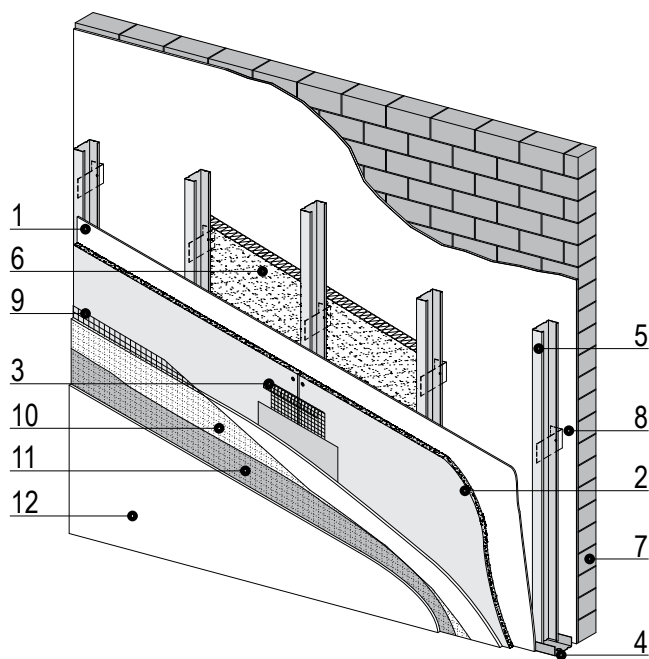


dos edifícios, criando uma pele exterior completamente contínua em toda a sua superfície com um acabamento de argamassa branca. A estrutura auxiliar do sistema compõe-se de canais e montantes Knauf com o galvanizado Z450, para proteger

contra a corrosão do ambiente marinho. Além da fachada, também foram instalados sistemas AQUAPANEL® nos tetos exteriores e em zonas exteriores e de semi-intempérie em todo o complexo.

SISTEMA WL121C.ES E WL122C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA OU NÃO VENTILADA COM ESTRUTURA DE AÇO GALVANIZADO



1. Barreira de água AQUAPANEL®
2. Placa AQUAPANEL® Outdoor
3. Tratamento de juntas
4. Canal exterior de aço galvanizado
5. Montante exterior de aço galvanizado
6. Lã mineral
7. Muro Base
8. Esquadro de sustentação / retenção
9. Malha superficial AQUAPANEL®
10. Argamassa superficial AQUAPANEL®
11. Primário GRC AQUAPANEL®
12. Acabamento AQUAPANEL®

Os sistemas WL12 são sistemas de revestimento exterior de fachada com perfil de aço galvanizado. O principal uso deste sistema é como fachada ventilada contínua (sem junta aberta), tanto para novas construções como para reabilitação energética de edifícios. Em caso de não querer que a câmara de ar seja ventilada, então pode ser não ventilada.

Este sistema permite criar uma **pele exterior inteiramente contínua sem junta aberta** na sua superfície.

A versatilidade da placa, assim como o peso do sistema (ao redor dos 20 kg/m²) nos permite elaborar planos inclinados e curvos, por isso **as possibilidades de design são muito superiores**.

O acabamento mais comum é a argamassa superficial AQUAPANEL®, os componentes que a integram são a malha superficial, o primário de fundo, e os acabamentos de pintura lisa ou acabamento pétreo.

O seu uso no campo da **reabilitação energética** permite, com a inclusão de lãs minerais, uma economia energética de cerca de 40%, além de conseguir uma renovação estética de toda a fachada. Este é o caso da reabilitação do Hotel Hard Rock em Ibiza. Os sistemas de fachada WL estão muito presentes na renovação do parque hoteleiro Espanha e Portugal.

SISTEMA WL12.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m ²)	Lã Mineral	Resistência térmica R _t = m ² K/W	Isolamento acústico (dB)	Aumento da acústica (dBA)
12,5 + 50 + 80	14,3	22	80 mm (λ=0,036 W/m·K)	2,47 + R _{tm} Resistência térmica do muro	R _{ai} = 57 R _w (C;C _n) = 64 (-3;-7) WL121C.es sobre parede de 1/2 pé face vista	ΔR _a = 13 ΔR _{ai} = 12

Reabilitação da Igreja
de Frazão Paços de Ferreira



Reabilitação de fachada
Rentería, Gipuzkoa, Espanha





SISTEMA WL331C.ES E WL332C.ES

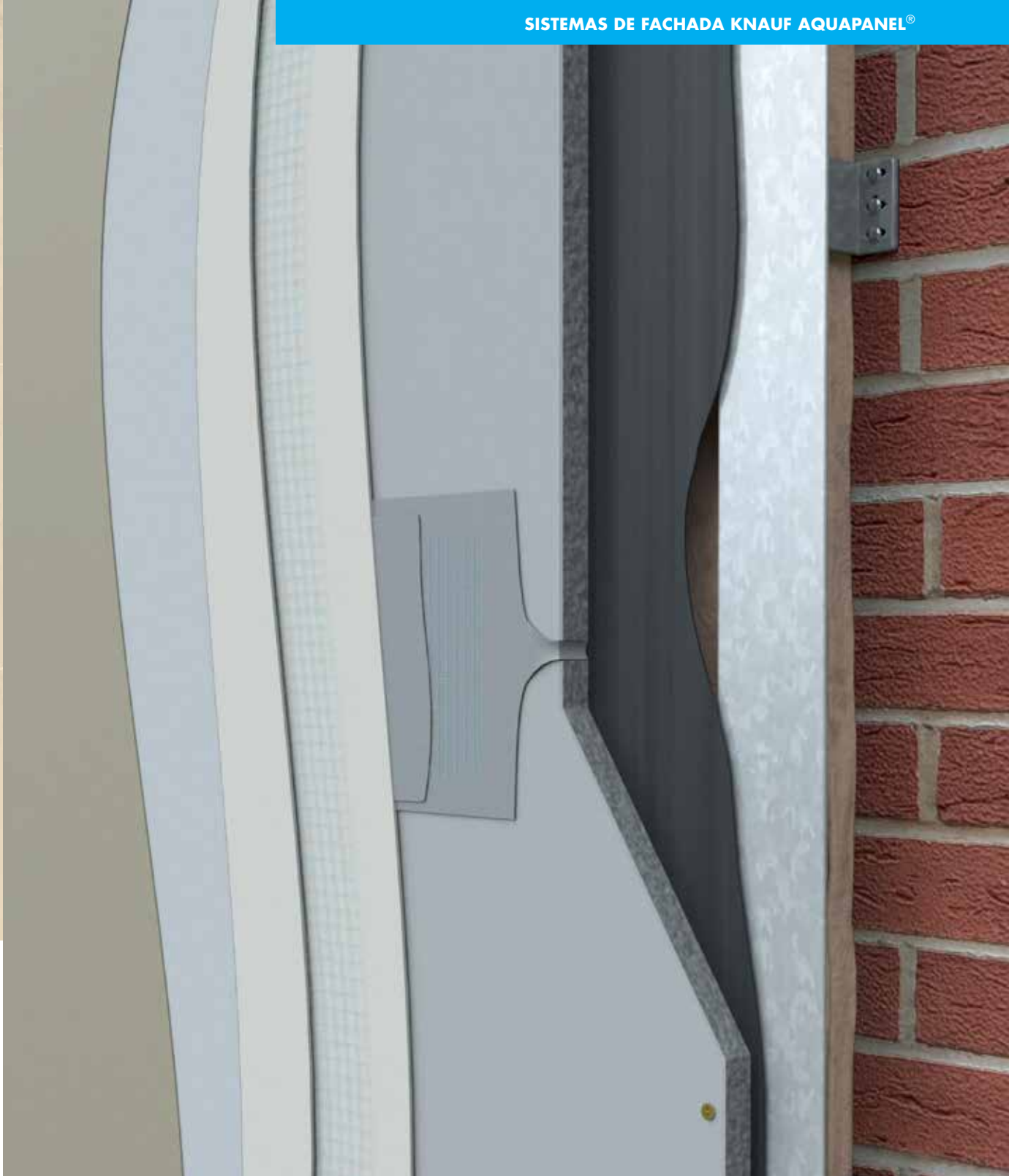
SISTEMAS DE REVESTIMENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA OU NÃO VENTILADA COM ESTRUTURA DE ALUMÍNIO

Na Plaza 8 de Marzo de Barcelona essa reabilitação da fachada com vistas da própria praça. Para este revestimento exterior de fachada aplicou-se o sistema AQUAPANEL® WL332C.es, consistindo de uma envolvente ventilada contínua de

AQUAPANEL®, acabada com uma argamassa exterior, sustentada sobre uma perfilaria auxiliar Knauf de perfis e esquadros de alumínio. Na parte exterior da fachada AQUAPANEL® coexiste harmoniosamente todos os elementos da carpintaria jun-



Reabilitação da fachada em edifício residencial da Plaza 8 de Marzo Barcelona, Espanha

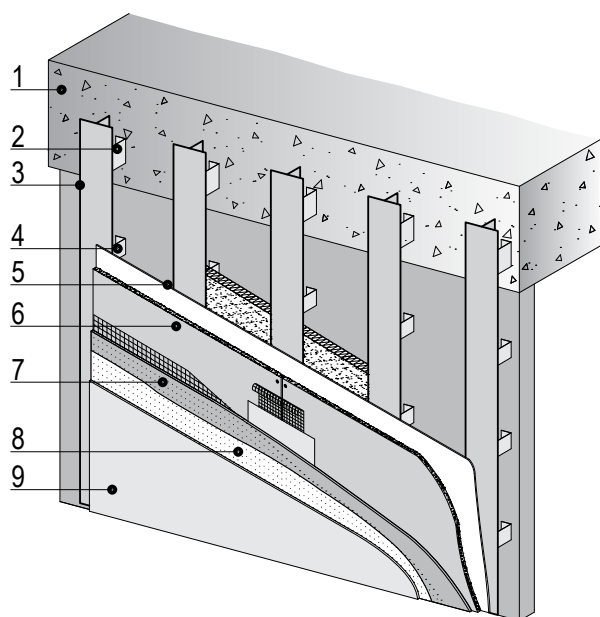


to com as lamelas de madeira que rodeiam o pátio interior de luzes, criando por sua vez com a própria argamassa, diferentes texturas e tonalidades.

O sistema permite conceber fachadas ventiladas ou não ventiladas, podendo reproduzir a morfologia do elemento que vai ser revestido, seja curvo ou inclinado.

SISTEMA WL331C.ES Y WL332C.ES

SISTEMAS DE REVESTIMENTO EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA OU NÃO VENTILADA COM ESTRUTURA DE ALUMÍNIO



1. Laje
2. Esquadro de sustentação Knauf
3. Perfil T de alumínio Knauf 110x50x2
4. Esquadro de retenção Knauf
5. Barreira de água AQUAPANEL® (opcional)
6. Placa Knauf AQUAPANEL® Outdoor
7. Argamassa e malha superficial AQUAPANEL®
8. Primário GRC AQUAPANEL®
9. Acabamento AQUAPANEL®

Os sistemas WL33 são como o WL12, sistemas de **revestimento exterior de fachada**. A diferença com os sistemas WL12 é que a estrutura utilizada é de alumínio em vez de aço galvanizado.

Este sistema possui o Documento de Adequação ao Uso (DAU 14/084A).

Os dois sistemas WL permitem gerar uma **envolvente externa que se adapte a qualquer design**, podendo, por

sua vez, combinar com outros sistemas AQUAPANEL® de fachada ou teto exterior AQUAPANEL®.

SISTEMA WL33.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m²)	Lã Mineral	Resistência Térmica $R_t = m^2K/W$	Isolamento Acústico (dB)	Aumento da Acústica (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	$R_{An} = 57$ $R_w (C; C_{tr}) = 64 (-3; 7)$ WL331.es sobre tabique de fábrica de 1/2 pie cara vista	$\Delta R_A = 13$ $\Delta R_{An} = 12$

Hotel Radisson
Blu Resort & Spa, Mogán,
Gran Canaria, Espanha



Hotel Terramar, Sitges,
Barcelona, Espanha



Centro de Alto Rendimiento
de Pocinho, Portugal





SISTEMA WE32.ES

SISTEMAS DE FACHADA AQUAPANEL® + ETICS

No bairro madrilenho de Vicálvaro fica o Centro Parroquial Beata Teresa de Calcuta com uma capacidade para 500 pessoas e um grande salão de actos com um espaço para 400 pessoas.

O projeto, terminado em 2011, é o trabalho da **equipa de arquitetura ACXT / Idom.**

O templo, de forma tronco-cônica, consiste em uma estrutura metálica principal, à qual se coloca uma pla-



Iglesia Santa Teresa de Calcuta
Madrid, Espanha

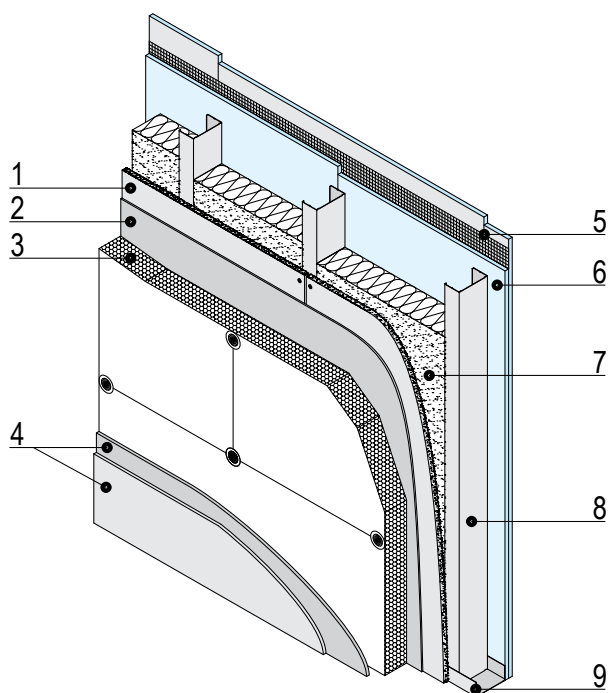


ca exterior de AQUAPANEL®, sobre a qual é afixado um sistema ETICS, com um acabamento em argamassa branca e pintura lisa. Pelo interior da estrutura principal realizou-se um revestimento autoportante inclinado com dupla placa de gesso.

Neste projeto, a placa AQUAPANEL® demonstra a sua versatilidade, tanto na curvatura da placa como na inclinação da fachada, resultando numa fachada altamente eficiente e com grande resistência térmica.

SISTEMA WE32.ES

SISTEMAS DE FACHADA AQUAPANEL® + ETICS



1. Placa AQUAPANEL® Outdoor
2. Argamassa adesiva
3. Painel de Isolamento Exterior LM
4. Revestimento e acabamento
5. Placa Knauf Standard A+AL
6. Placa Knauf Standard A
7. Lã mineral Interior
8. Montante exterior de aço galvanizado
9. Canal exterior de aço galvanizado

Um acabamento cada vez mais frequente sobre os sistemas de fachada AQUAPANEL® é um Sistema ETICS, ou Sistemas de Isolamento Térmico pelo Exterior, normalmente **Lã Mineral (LM) ou poliestireno expandido (EPS)**, acabados com argamassas de exterior. Isso resulta nos sistemas completos de fachada AQUAPANEL® WE32.

Os sistemas WE32 são sistemas **altamente eficientes**, com elevada resistência térmica e que **reduzem ao mínimo as pontes térmicas da fachada**, dado que, como no caso de fachadas ventiladas, temos um elemento isolante completamente em toda a superfície da placa AQUAPANEL®.

Os usos para este tipo de fachada podem ser obra nova ou reabilitação, substituindo de forma integral a antiga fachada da construção.

Os valores de transmitância térmica que podem alcançar estes sistemas se situam em cerca de $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ com uma espessura de apenas 32,5 cm e um peso de 69 kg.

SISTEMA WE32.es						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m²)	Lã Mineral	Transmitância térmica $U_m (\text{W/m}^2\text{K})$	Isolamento Acústico (dBA)	Resistência ao Fogo
80 + 12,5 + 75 + 12,5 + 15	20,0	58	80 + 70 mm ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)	0,22	$R_{Atr} \geq 44$ $R_A \geq 49$	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	$R_{Atr} \geq 45$ $R_A \geq 50$	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	$R_{Atr} \geq 45$ $R_A \geq 50$	EI60

*Os valores de isolamento acústico não incluem o painel de ETICS

Igreja Santa Teresa
de Calcuta, Madrid, Espanha



Projeto Papius,
Sestao, Bizkaia, Espanha





SISTEMA WM411C.ES PASSIVE HOUSE

SISTEMA KNAUF AQUAPANEL® CERTIFICADO COMPLETO PASSIVE HOUSE

Os sistemas Knauf AQUAPANEL® são altamente eficazes, tanto do ponto de vista térmico como de acústico, e tudo isso, com a menor espessura possível. Com esta filosofia, Knauf e Knauf Insulation, juntamente

com a SIGA, desenvolveram o sistema AQUAPANEL® completo com a certificação Passive House.

Este primeiro sistema Passive House foi concebido como um suporte para uma fachada ventilada qualquer,



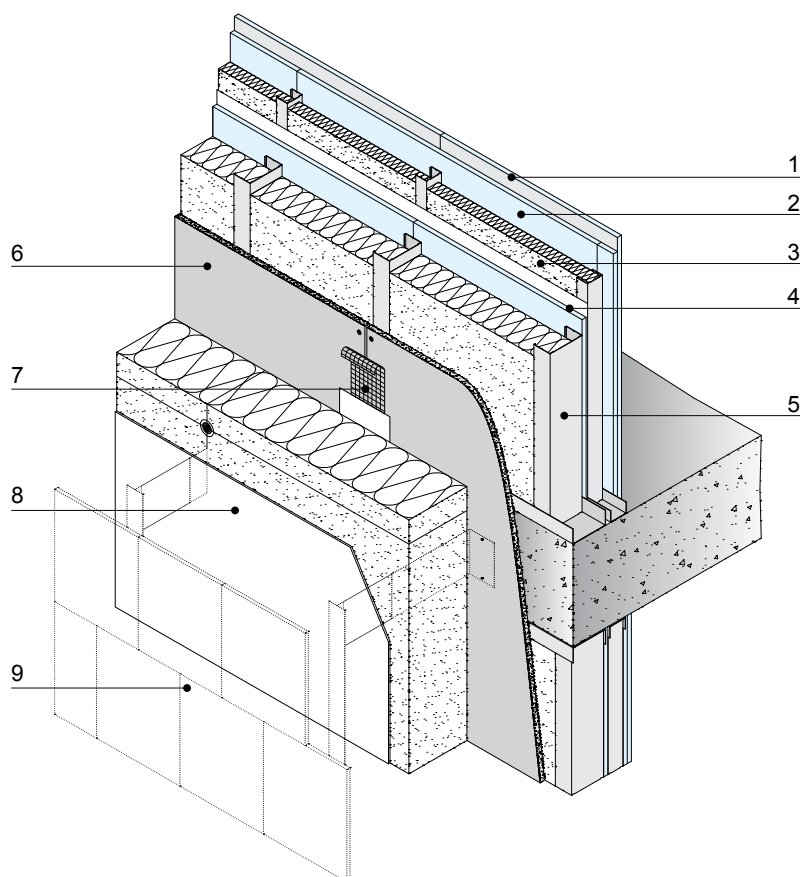


permitindo qualquer tipo de acabamento, tanto em materiais como em design, podendo combinar todas as variáveis. O próprio sistema de fachada ventilada AQUAPANEL® (WL)

com argamassa exterior é uma opção de acabamento completamente compatível com fachadas cerâmicas, de madeira, de pedra ou metálicas.

SISTEMA WM411C.ES PASSIVE HOUSE

SISTEMA KNAUF AQUAPANEL® CERTIFICADO COMPLETO PASSIVE HOUSE



- Placa Knauf Standard A+AL
- Placa Knauf Standard A
- Estrutura metálica interior Knauf com lã mineral Ultracoustic
- Placa Knauf Standard A + lâmina SIGA Majrex + SIGA Sicrall
- Estrutura metálica exterior Knauf com lã mineral Ultracoustic
- Placa Knauf Aquapanel Outdoor
- Tratamento de juntas
- Lã mineral Naturoll 032 + lâmina impermeável Homeseal LDS 0,02 UV
- Knauf Insulation
- Revestimento com fachada ventilada

Os requisitos Passive House exigem um **elevado isolamento térmico**, uma **baixa transmitância térmica** da envolvente, uma total **ausência de pontes térmicas** e uma grande hermeticidade à passagem do ar.

Knauf, Knauf Insulation e SIGA lançaram a primeira fachada completa cer-

tificada Passive House.

O sistema de fachada fundamenta-se no sistema WM411C.es, sobre o qual assenta-se uma fachada ventilada e uma lã mineral exterior da Knauf Insulation protegida por uma lâmina impermeável. A hermeticidade, para evitar as infiltrações e filtrações exter-

nas de ar, consegue-se com a lâmina Sicrall de SIGA, colocada sobre a placa interior de gesso.

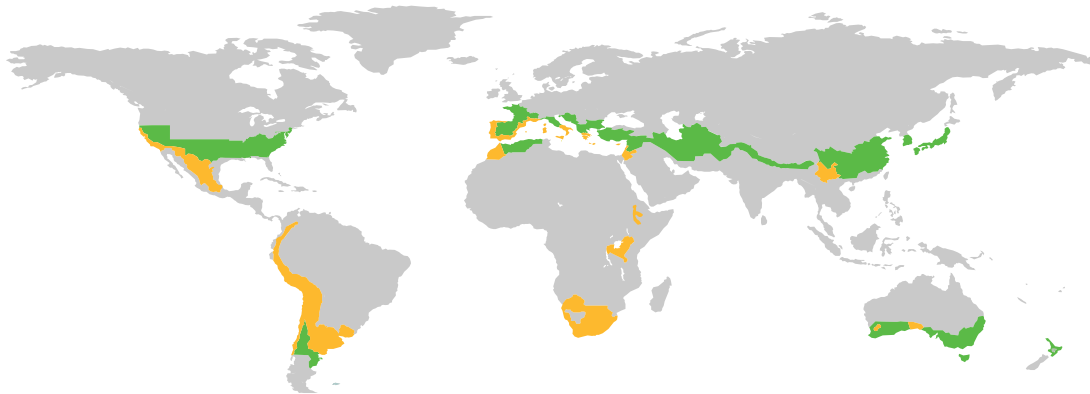
Com esta configuração de fachada cumprem-se completamente os **requisitos para obter uma edificação Passive House**.

SISTEMA WM411.es Passive House						
Composição	Espessura (cm)	Peso (kg/m²)	Lã mineral	Transmitância térmica U_m (W/m²K)	Isolamento acústico (dBA)	Resistência ao fogo
160 + 12,5 + 100 + 12,5 + 48 + 12,5 + 15	36,0	78	160 + 100 + 45 mm	0,1 Transmitância térmica lineal Ψ (W/mK) = 0,01	$R_{A,T} = 57$ $R_A = 65$	EI60

CERTIFICATE

Certified Passive House Component

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64342 Darmstadt
GERMANY



Category
Manufacturer

Construction system | Steel construction

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

$$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq 0,65$$

Comfort criterion

The U-value of the installed windows is

$$U_{w,i} \leq 1,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Efficiency criteria

Heat transfer coefficient of building envelope

$$U \cdot f_{PHI} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Temperature factor of opaque junctions

$$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq 0,82$$

Thermal bridge-free design for key connection details

$$\Psi \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

An airtightness concept for all components and connection details was provided

warm, temperate climate



warm, temperate climate

www.passivehouse.com

**CERTIFIED
COMPONENT**

Passive House Institute

COMPONENTES DEL SISTEMA

PARTE EXTERIOR

INSTALAÇÃO DAS PLACAS

PLACA DE CIMENTO AQUAPANEL® OUTDOOR

As placas Knauf AQUAPANEL® Cement Board Outdoor compõe-se por um núcleo de cimento portland, com aditivos e aligeirantes, coberto nas suas faces por uma malha de fibra de vidro que se estende sobre os seus bordos para reforçá-los. Os bordos longitudinais são arredondados (Easy Edge) A placa é resistente às condições climáticas extremas.

Medida: 2400 x 1200 mm

Espessura: 12,5 mm

Peso: aprox. 16 kg/m²

Embalagem:

30 placas por palet
(86.40 m²)



BARREIRA DE ÁGUA AQUAPANEL®

A barreira de água AQUAPANEL® é uma lâmina resistente à água e ao vento com permeabilidade ao vapor de água.

É utilizada como uma membrana de proteção à água afixada ao perfil metálico, colocação prévia da placa AQUAPANEL® Outdoor, evitando que a água se entranhe dentro da parede de fachada.

Largura: 1,50 m

Comprimento: 50 m

Espessura: 0,5 mm

Espessura de ar equivalente:
0,03 m

Reação ao fogo: E (UNE-EN 13501-1)

Peso: 130 g/m²

Cor da face vista: branco

Cor da face oculta: preto



FIXAÇÃO

PARAFUSOS AQUAPANEL® MAXI

Os parafusos AQUAPANEL® Maxi são compostos de aço endurecido com carbono e galvanizados, com tratamento especial anti-corrosão e ensaiados ao nevoeiro salino, que garante uma proteção de 720 horas. Existem dois tipos de parafusos, dependendo da ponta dos mesmos: ponta normal e ponta de broca.

Embalagem:

SN 25: caixas de 1.000 uds.

SB 25: caixas de 250 uds.

SN 39: caixas de 500 uds.

SB 39: caixas de 150 uds.

SN 55: caixas de 250 uds



TRATAMIENTO DE JUNTAS

ARGAMASSA DE JUNTAS CINZA AQUAPANEL®

A argamassa de juntas AQUAPANEL® Outdoor é uma argamassa em pó, de cimento Portland, cal, cargas minerais e resinas sintéticas, de cor cinza. Utiliza-se para o tratamento de juntas das placas de cimento AQUAPANEL® Outdoor. Permite assentar e fixar a malha de juntas AQUAPANEL® Outdoor nas juntas das placas.

Rendimento:

0,7 kg/m² com a cinta de juntas AQUAPANEL® (10 cm)

Embalagem:

20 kg/saco



CINTA DE JUNTAS AQUAPANEL® (10 CM)

Cinta de juntas com tratamento especial resistente aos álcalis. A cinta de fibra de vidro utiliza-se para o tratamento de juntas de placas AQUAPANEL® em fachadas e tetos exteriores e interiores.

Rendimento: 2.10 m/m²

Peso/ud. superfície: 160 ± 10 g/m²

Abertura da malha: 4 x 4 mm

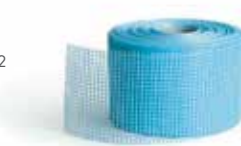
Resistência ao rasgo 2200:

N/50 mm

Espessura: 0,5 mm

Largura: 10 cm

Comprimento: 50 m



COMPONENTES DEL SISTEMA

PARTE EXTERIOR

ARGAMASSA

ARGAMASSA SUPERFICIAL BRANCA AQUAPANEL®

A argamassa superficial AQUAPANEL® Outdoor é uma argamassa em pó, de cimento Portland, cal, cargas minerais e resinas sintéticas, de cor branca.

Utiliza-se para o tratamento superficial das placas de cimento AQUAPANEL® Outdoor. Permite assentar e fixar a malha superficial AQUAPANEL® Outdoor na superfície das placas para repartir os esforços na face vista e evitar a formação de fissuras.

Rendimento:

6,3 kg por m² para 5 mm de espessura, 4 m²/saco (6,3 kg pó) estender uma camada aprox. de 5 mm. Quando secar a espessura corresponderá a 4 mm.

Embalagem:

25 kg/saco

42 Sacos/palet



MALHA SUPERFICIAL AQUAPANEL®

A malha superficial AQUAPANEL® Outdoor é um material alcali-resistente, de fibra de vidro, para resistir a trações superficiais. Está fabricada com filamentos de fibra de vidro com um diâmetro nominal < 5 micras.

Peso: 160 g/m²

Largura: 100 cm

Comprimento: 50 m

Embalagem: 30 rolos/palet



ACABAMENTO 1

PRIMÁRIO GRC AQUAPANEL®

Utiliza-se para consolidar e regularizar a argamassa superficial AQUAPANEL® antes de aplicar o acabamento de pintura lisa flexível AQUAPANEL®.

Rendimento:

0,05 - 0,20 l/m²

conforme absorção do suporte.

Embalagem:

Garrafas 10 l. (palet 60 uds.)



PINTURA LISA BRANCA FLEXÍVEL GRC AQUAPANEL®

A pintura lisa flexível GRC é uma pintura elástica siloxano de base aquosa, de cor branca, que se aplica sobre o primário GRC AQUAPANEL®. É um produto concebido para decorar e proteger fachadas, realizadas com sistemas de placas AQUAPANEL®, às quais foi aplicada a argamassa superficial AQUAPANEL®.

Rendimento:

2 - 4 m²/l, com duas demãos, variável em função do tipo de superfície.

Embalagem:

baldes de 15 l. (palet 27 uds.)



ACABAMENTO 2

FUNDO PÉTREO GRC AQUAPANEL®

É um produto de aplicação exterior, especialmente projetado para impermeabilizar e regularizar a argamassa superficial Outdoor, antes de aplicar o acabamento pétreo GRC

Rendimento:

6 - 8 m²/kg conforme porosidade da superfície.

Embalagem:

balde de 25 kg (palet 33 uds.)



ACABAMENTO PÉTREO BRANCO GRC AQUAPANEL®

O acabamento pétreo GRC é uma argamassa em pasta ao siloxano, muito transpirável, de uso exterior, de cor branca, desenhada para conseguir sobre argamassa superficial AQUAPANEL® Outdoor (com a prévia aplicação do fundo pétreo AQUAPANEL®), acabamentos com diferentes texturas decorativas, gota chafada e atalochado.

Rendimento:

2 a 3 kg/m² (variable em função do tipo de acabamento)

Embalagem:

balde de 25 kg (palet 27 uds.)



OPÇÕES DE ACABAMENTO

As soluções de fachada Knauf oferecem **ilimitadas possibilidades de acabamento** que vão desde argamassas superficiais terminadas com acabamentos lisos, estucados ou com tex-

turizados, até materiais colados ou aderidos, como o cerâmico ou o vidro. Também é muito comum que o acabamento seja uma **fachada ventilada de qualquer tipo**, resultando

em fachadas especialmente eficientes com uma espessura muito reduzida, já que o isolamento se encontra integrado no interior do sistema AQUA-PANEL®.

ACABAMENTOS COM ARGAMASSA SUPERFICIAL



Pintura lisa



Acabado pétreo



Acabado grafiato



Acabado raspado



Acabado raiado

ACABADOS ADERIDOS



Placa cerâmica



Tijolo rústico



Placa de vidro



Gresite



Acabado Sandstein

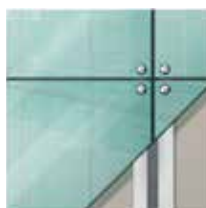
FACHADAS VENTILADAS



Compósito de alumínio



Compósito de madeira



Painéis vidro



Granito / pedra / cerâmica



Lamelas metálicas

Hotel AC Forum, Barcelona, Espanha



Allianz Arena, Múnich, Alemanha



VPO en Sant Vicent de Raspeig, Alicante, Espanha



Flow-Tower, Colonia, Alemanha



Colegio en Urduliz, Bizkaia, Espanha



Hospital de Subagudos, Eibar, Gipuzkoa, Espanha



TIPOS DE PLACAS KNAUF

Knauf dispõe de uma **ampla gama de placas tanto à base de gesso como à base de cimento**, que permitem apor-

tar excelentes soluções de isolamento térmico e acústico às vivendas, protegendo da humidade e do bolor, e tudo

isso trabalhando em seco de forma rápida, simples, e **com soluções que cuidam de um habitat saudável**.

PLACA KNAUF STANDARD A

Composta por um núcleo de gesso revestida com lâminas de cartão, a placa Standard caracteriza-se por ter classificação ao fogo A2-s1,d0 e oferecer **grandes vantagens no seu manuseio**, como a realização de curvas ou formas decorativas e está disponível em diferentes espessuras de acordo com a necessidade.

A Placa de Gesso Laminado oferece uma elevada qualidade e é fácil de instalar.



PLACA KNAUF ALTA DUREZA DI

Composta por núcleo de gesso aditivado, misturado com fibra de vidro. É uma placa de elevada dureza superficial e tem uma classificação ao fogo de A2-s1,d0. A placa Alta Dureza tem um peso maior do que a placa Standard e caracteriza-se por uma maior dureza superficial.

Excelente para áreas expostas a golpes, impactos e roçaduras.



PLACA KNAUF ACUSTIK

Composta por um núcleo de gesso, caracteriza-se por **melhorar o desempenho acústico das paredes** graças à sua composição. Classificação ao fogo.

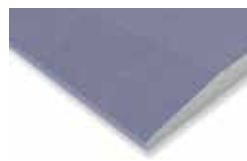
Melhora o isolamento acústico das paredes Knauf até +4dBA.



PLACA KNAUF DIAMANT DFH1R

Composta por núcleo de gesso misturada com fibras de vidro, caracteriza-se pela sua versatilidade: **corta-fogo, resistente à humidade, isolamento acústico e alta dureza**. Classificação ao fogo A2-s1,d0.

A placa mais versátil da Knauf.



PLACA KNAUF CORTA-FOGO DF

Composta por núcleo de gesso misturada com fibras de vidro de 3 a 30 mm (0,2% do seu peso) e vermiculita, revestida com lâminas de cartão. Oferecendo grande variedade de soluções com resistência ao fogo. Classificação ao fogo A2-s1,d0.

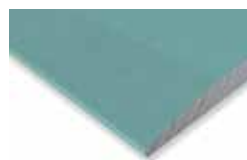
A melhor placa para áreas de proteção ao fogo.



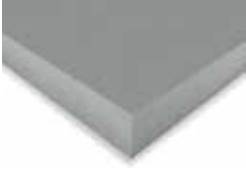
PLACA KNAUF HIDRÓFUGADA H1

Composta por um núcleo de gesso tratado com aditivos hidrófugos e com uma classificação ao fogo de A2-s1,d0. A placa Hidrófugada caracteriza-se pela sua reduzida capacidade de absorção de água, não é combustível e oferece grandes vantagens quando se trata do seu manuseio.

É perfeita para interiores com humidade controlada.



PLACA KNAUF MACIZA DFH2



Composta por um núcleo de gesso enriquecido com fibra de vidro. Placa utilizada no sistema Shaftwall que protege do fogo até 3 horas e oferece uma alta resistência mecânica graças a placa Maciza 20 além que facilita a sua instalação por um só lado graças ao desenvolvimento de um Montante especial CT.

É a placa utilizada para as paredes de fecho de elevadores ou de coretes.

PLACA KNAUF STANDARD ALUMINIO



Placa de gesso laminado com lâmina de alumínio atua como barreira de vapor. Adequada para revestimento interior de fachada, onde existe uma grande probabilidade de que apareçam condensações intersticiais ou superficiais.

Ideal para ser utilizada em qualquer espaço interior, onde exista o risco de condensações superficial o intersticial. Idônea para fachadas.

PLACA AQUAPANEL® OUTDOOR



Composta por um núcleo de cimento Portland com aditivos e material aligeirante recoberta nas suas faces por uma malha de vidro, é uma placa incombustível A1 leveira, que não apodrece nem amolece em contato com a água.

100% resistente à água e ao bolor: ideal para fachadas.

PLACA AQUAPANEL® INDOOR



Composta por cimento Portland e aditivos aligeirantes é **ideal para zonas de alta humidade em interior**, ao ser 100% resistente à água e ao bolor. É **incombustível (A1)** e pode suportar cerâmico.

Uma solução duradoura para áreas húmidas como casas de banho e cozinhas.

PLACA AQUAPANEL® SKYLITE



Placa leveira, composta por um núcleo de cimento Portland com aditivos. É incombustível A1, estável e leveira, não amolece e é resistente aos fungos e bolor.

É a solução ideal para tetos em zonas de alta humidade, semi-intempérie e condições extremas.

PLACA KNAUF DRYSTAR



Placa de gesso especial reforçada com fibra, que incorpora um **véu hidro-repelente**. Tem classificação ao fogo A2-s1,d0, e é do tipo **GM-FH11R**.

A sua instalação em semi-intempérie em varandas e terraços evitará problemas de humidade.

PLACA KNAUF BRIO



Placa composta por uma mistura de gesso e celulose, e prensada até obter 1.100 kg/m³ que a tornam **ideal para pavimentos**. Classificação ao fogo A1 - Não combustível.

O ruído de impacto deixará de ser um problema com a placa BRIO.

SOLUÇÕES TÉCNICAS INOVADORAS E SUSTENTÁVEIS AO SEU ALCANCE



KNAUF DIRETO

O nossos serviços de Apoio ao Cliente e o Departamento Técnico estão à sua disposição para o ajudar a resolver qualquer dúvida que tenha sobre os nossos produtos e sistemas, bem como sobre os serviços que oferecemos.

➤ **Horário:**

Segunda a quinta: das 8h00 às 18h00

Sexta: das 8h00 às 15h00

➤ **Telefone: 800 834 019**

➤ **E-mail: knauf@knauf.pt**



KNAUF AKADEMIE

A formação é um dos nossos compromissos. Através da nossa rede de distribuição, associações e instituições disponibilizamos gratuitamente formações destinadas aos profissionais da construção, para que possam conhecer a nossa gama de produtos e a sua correta instalação, de forma a garantir o melhor resultado.

Com o objectivo de divulgar, informar e formar realizamos vários vídeos sobre os nossos sistemas e produtos que podem ver no nosso canal do Youtube ou diretamente no nosso site.



KNAUF DIGITAL

No site poderá encontrar toda a informação técnica sobre os nossos produtos e sistemas, a sua qualidade e o compromisso com a sustentabilidade. Também pomos à sua disposição várias ferramentas que facilitarão o trabalho diário, como o nosso programa de cálculo e orçamentos, o acesso às bases de dados mais conhecidas do setor, BIM, etc. Poderá solicitar igualmente certificados online que comprovam a qualidade dos nossos produtos e sistemas.

Advertências legais:

A informação, as imagens e as especificações técnicas contidas neste catálogo, sendo em princípio corretas, exceto erro ou omissão pela nossa parte no momento da edição, podem sofrer variações ou modificações realizadas pela Knauf sem aviso prévio. Em qualquer caso, sugerimos que nos consulte se estiver interessado nos nossos sistemas.

Os objetos, as imagens e os logótipos publicados neste catálogo estão sujeitos ao copyright e à proteção da propriedade intelectual. Não poderão ser copiados nem utilizados noutras marcas comerciais.

Edição: 5/2021