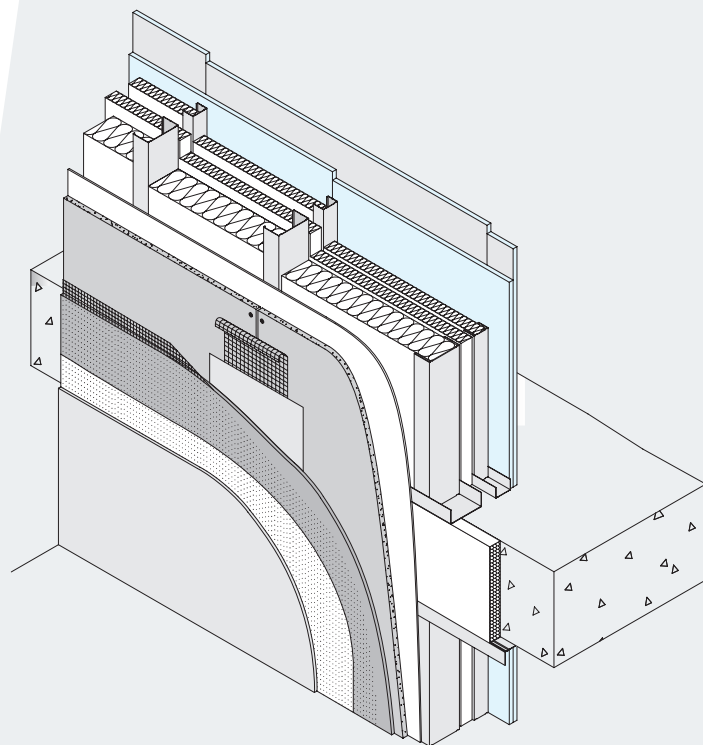


Sistema de parede de fachada

WM.pt

Ficha técnica

2025-06



Paredes de fachada Knauf Aquapanel®

- WM111C.pt – Parede de fachada com estrutura simples para fachada ventilada
- WM311C.pt – Parede completa de fachada com estrutura dupla
- WM411C.pt – Parede completa de fachada com estrutura dupla e placa intermédia

Conteúdo

WM.pt Paredes de fachada Knauf Aquapanel®

| | |
|--|----|
| Critérios de dimensionamento/Fachadas exteriores..... | 4 |
| Cálculo da estrutura..... | 5 |
| WM111C.pt Parede de fachada com estrutura simples para fachada ventilada..... | 6 |
| WM311C.pt Parede completa de fachada com estrutura dupla..... | 11 |
| WM411C.pt Parede completa de fachada com estrutura dupla e placa intermédia..... | 26 |
| Pormenores especiais..... | 41 |
| Pormenores de fachada ventilada sobre sistema WM.pt..... | 42 |
| Pormenores especiais..... | 43 |
| Junção de montantes/Dados técnicos da placa Aquapanel®..... | 45 |
| Acessórios..... | 46 |
| Instalação e dados técnicos da Barreira de água Aquapanel®..... | 49 |
| Colocação de placas no encontro com a janela..... | 51 |
| Curvatura de placas Aquapanel®..... | 52 |
| Resistência ao fogo..... | 53 |
| Certificações..... | 55 |
| Lista de materiais..... | 56 |
| Constituição e montagem..... | 58 |

Critérios de dimensionamento- Fachadas leves

Para o dimensionamento de fachadas leves da Knauf, é necessário cumprir os regulamentos aplicáveis: Código Técnico da Construção DB-SE AE, UNE EN 1991-1 Ações sobre estruturas, UNE EN 12179 (Espanha).

Estes regulamentos distinguem entre componentes estruturais que suportam carga e que não suportam carga. Os elementos que suportam carga fazem parte da estrutura principal e conferem estabilidade ao edifício. Por outro lado, os elementos que não suportam carga incluem acabamentos adicionais ou revestimentos que estão ligados à estrutura principal.

As fachadas leves da Knauf são elementos estruturais que não suportam carga, no entanto, têm de cumprir os requisitos de resistência e capacidade de serviço.

A resistência e a estabilidade dos elementos de construção devem ser adequadas para garantir que não ocorrem riscos indevidos e têm de ser mantidas contra ações previsíveis durante a fase de construção e as utilizações previstas dos edifícios. Além disso, a capacidade de serviço deve estar em conformidade com a utilização prevista, de modo a que não ocorram deformações inadmissíveis nem degradações ou anomalias inadmissíveis.

Para cumprir os pontos acima referidos, devem ser tidos em conta os seguintes pontos.

Estabilidade estrutural

Para dimensionar uma fachada leve, é necessário ter em conta as seguintes cargas:

- Peso próprio da fachada (placas, subestrutura metálica, isolamento, tratamento de juntas, revestimento e acabamentos, etc.).
- Carga devido ao vento de acordo com CTE DB-SE AE ou UNE EN 1991-1-4
- Ações acidentais de acordo com CTE DB-SE AE ou UNE EN 1991-1-7
- A resistência e a estabilidade da subestrutura também devem ser verificadas

A combinação mais frequente de cargas é a consideração do peso próprio e da carga devido ao vento. Neste caso, o peso próprio pode ser determinado com base no peso dos produtos, enquanto a carga devido ao vento pode ser determinada com base nos regulamentos aplicáveis.

A pressão do vento e o tipo de fachada devem ser tidos em conta ao dimensionar a subestrutura. A subestrutura deve ser projetada de acordo com o Eurocódigo 3 - Projeto de estruturas de aço - Parte 1-3: Regras gerais

- Regras complementares para as barras e chapas perfiladas a frio.

Capacidade de serviço

As eventuais deformações ou flechas causadas por ações sobre as fachadas não devem impedir a sua função. Estas deformações devem ser calculadas de acordo com as necessidades do projeto.

Procedimento de dimensionamento

O seguinte procedimento pode ser utilizado para elaborar um pré-dimensionamento de uma fachada leve:

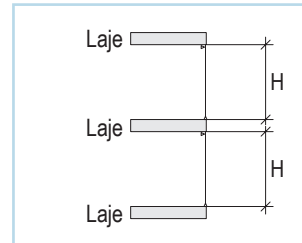
1. Capacidade de serviço

A flecha máxima frontal (d) dos perfis da fachada leve não deve exceder uma deformação superior a $L/200$.

2. Capacidade de carga

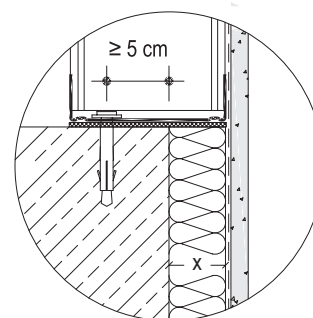
Devem determinar-se as cargas do peso próprio, as cargas devido ao vento e outras cargas (acabamentos, fachada ventilada, etc.). As cargas aplicadas podem ser cargas de superfície [kN/m^2] (p. ex., peso próprio, ação do vento, etc.), cargas lineares [kN/m] ou pontuais [kN] (p. ex., ferragens de suporte de fachada ventilada).

Altura entre lajes (H)



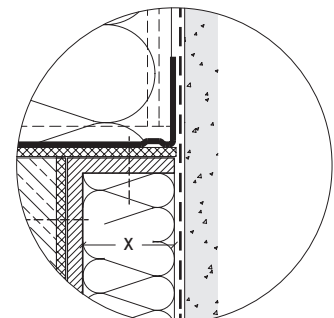
A estrutura é montada inserindo os montantes de aço galvanizado nos canais fixados nas lajes inferior e superior de cada piso do edifício.

Fixação do canal à laje



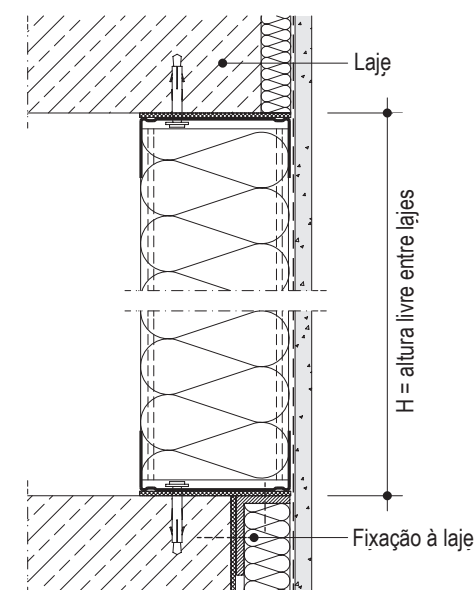
$x \leq 1/3$ del largura do canal

Encontro com laje de perfil angular



$x \leq 1/2$ del largura do canal

Estrutura de suporte - Secção



Observação

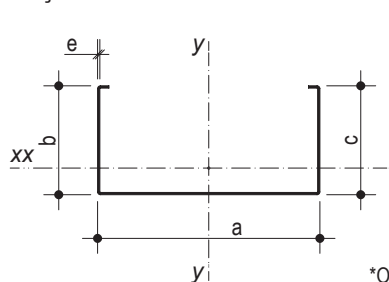
A Knauf fornece-lhe um pré-dimensionamento informativo da estrutura de aço. Para tal, o seu contacto na Knauf pedir-lhe-á que preencha a ficha de dados Aquapanel®

Estrutura exterior com perfis Knauf EX

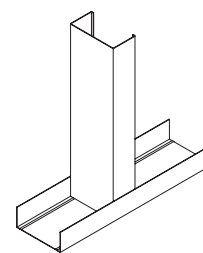
Características mecânicas

| Material | Aço DX51D UNE-EN 10346 (Canais) | Aço S220GD UNE-EN 10346 (Montantes) |
|------------------|---------------------------------------|---|
| Limite elástico | ≥ 140 N/mm ² | ≥ 220 N/mm ² |
| Limite de rotura | ≥ 270 N/mm ² | ≥ 300 N/mm ² |
| Alongamento | ≥ 22% | ≥ 22% |

Secção Montante exterior Knauf EX



União entre canal e montante



*Os montantes não devem ser aparafusados aos canais, de preferência, devem ser punccionados.

Características geométricas

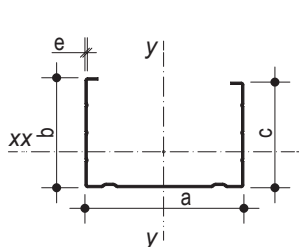
| Perfil Knauf EX | Galvanizado g/m ² | Dimensões | | | | Secção | | Inércia I _{yy} mm ⁴ | | | |
|---------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------|---------|-------------------------|-----------------|---|--------|-----|--------|
| | | a mm | b mm | c mm | e mm | Área mm ² | Perímetro mm | | | | |
| Montante EX75 Z4 | Z450 | 73 | | | | 152,94 | 191 | 141235 | | | |
| Montante EX100 Z4 | | 98 | | | | 49 | 47 | 1 | 175,85 | 216 | 274293 |
| Montante EX125 Z4 | | 123 | | | | | | | 198,76 | 241 | 462304 |
| Canal 75/40/0,7 Z4 | | 75 | 40 | 40 | 0,7 | - | - | - | | | |
| Canal 100/40/0,7 Z4 | | 100 | | | | - | - | - | | | |
| Canal 125/40/0,7 Z4 | | 125 | | | | - | - | - | | | |

Estrutura interior com perfis Knauf

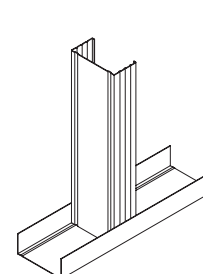
Características mecânicas

| Material | Aço DX51D UNE-EN 10346 |
|------------------|-------------------------|
| Limite elástico | ≥ 140 N/mm ² |
| Limite de rotura | ≥ 270 N/mm ² |
| Alongamento | ≥ 22% |

Secção montante interior

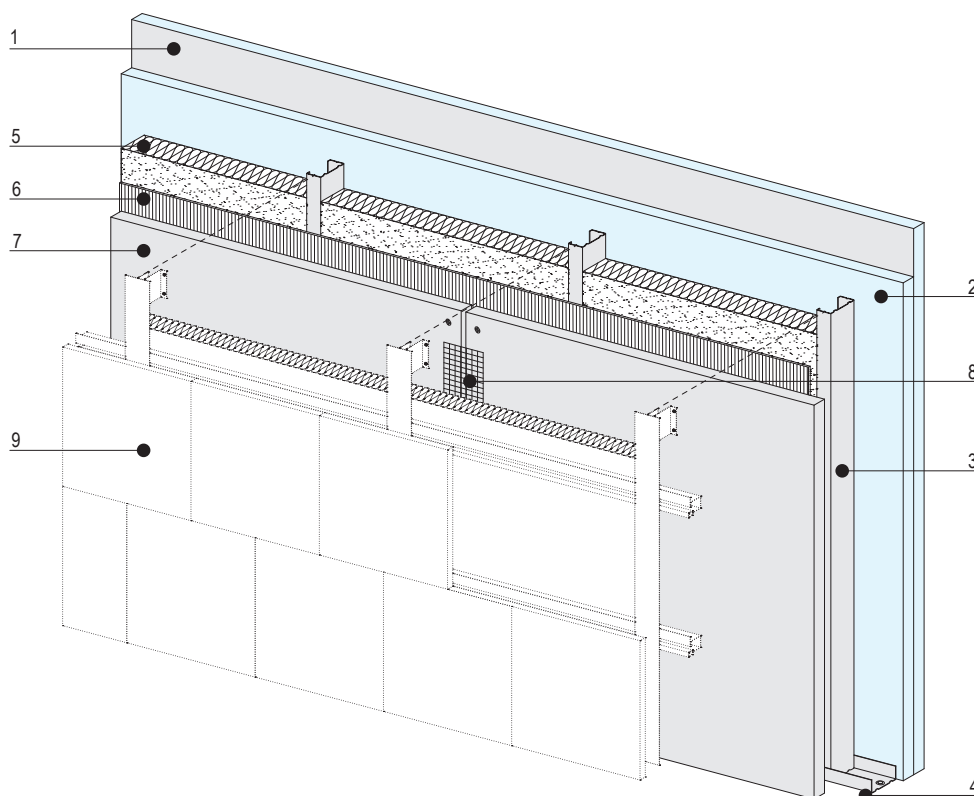


União entre canal e montante



Características geométricas

| Perfil Knauf EX | Galvanizado g/m ² | Dimensões | | | | Secção | | Inércia I _{yy} mm ⁴ |
|---------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------|---------|-------------------------|-----------------|---|
| | | a mm | b mm | c mm | e mm | Área mm ² | Perímetro mm | |
| Montante 48/35/0,6 | Z140 | 46,8 | 36 | 34 | 0,6 | 66,08 | 126,80 | 26 096 |
| Montante 70/38/0,6 | | 68,8 | 39 | 37 | | 80,92 | 154,80 | 65 391 |
| Montante 90/40/0,6 | | 88,8 | 41 | 39 | | 93,64 | 178,80 | 120 615 |
| Montante 100/40/0,6 | | 98,8 | | | | 98,94 | 188,80 | 153 881 |
| Canal 48/30/0,55 | | 48 | 30 | 30 | 0,55 | - | - | - |
| Canal 70/30/0,55 | | 70 | | | | - | - | - |
| Canal 90/30/0,55 | | 90 | | | | - | - | - |
| Canal 100/35/0,55 | | 100 | | | | 35 | 35 | - |

**Legenda**

1- Placa Knauf Standard A + AL

2- Placa Knauf Standard A

3- Montante exterior Knauf EX

4- Canal exterior

5- Lã mineral

6- Barreira de água Aquapanel®

7- Placa Aquapanel® Outdoor

8- Tratamento de juntas

9- Sistema de fachada ventilada

Dados técnicos

| Perfil | Composição Sistema* | Lã mineral Espessura mín. mm | Características técnicas | | | | |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|------|
| | | | Peso kg/ m ² | Isolamento acústico** | | Transm. térmica | |
| | | | R_{W} dB | R_A dB | R_{Atr} dBA | U_M *** W/m ² ·K | |
| Knauf EX75 | 115/600 (12,5+75+12,5+15) | 60 | 47 | 50 (-1;-6) | 49 | 44 | 0,63 |
| | 118/600 (12,5+75+15+15) | 60 | 50 | 50 (-1;-6) | 49 | 44 | 0,63 |
| Knauf EX100 | 140/600 (12,5+100+12,5+15) | 90 | 49 | 50 (-2;-6) | 48 | 44 | 0,48 |
| | 143/600 (12,5+100+15+15) | 90 | 51 | 51 (-1;-6) | 50 | 45 | 0,48 |
| Knauf EX125 | 165/600 (12,5+125+12,5+15) | 100 | 49 | ≥ 50 (-2;-6) | ≥ 48 | ≥ 44 | 0,40 |
| | 168/600 (12,5+125+15+15) | 100 | 52 | ≥ 51 (-1;-6) | ≥ 50 | ≥ 45 | 0,40 |

Nota

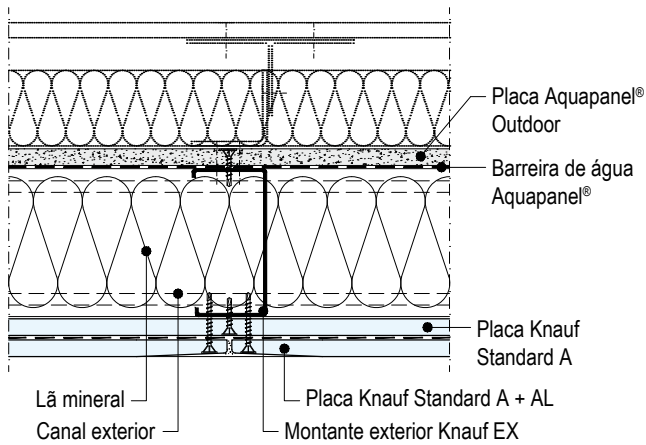
Dependendo da tipologia da folha exterior da fachada ventilada, a Barreira de água Aquapanel® pode ser opcional.

* Se não houver risco de condensação intersticial, a placa com lâmina de alumínio pode ser substituída por uma placa Knauf Standard A. ** Os valores de isolamento acústico estimados são indicados em itálico

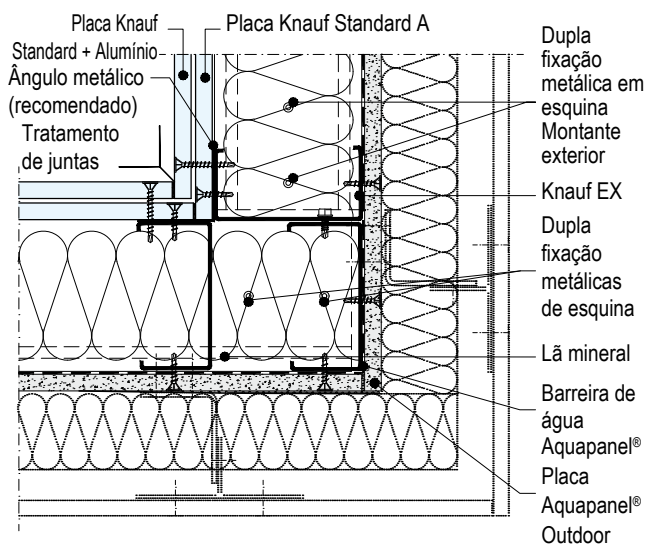
*** Cálculo realizado com lâ mineral de condutividade térmica 0,035 W/(m K) incluindo as pontes térmicas dos montantes verticais.

Pormenores

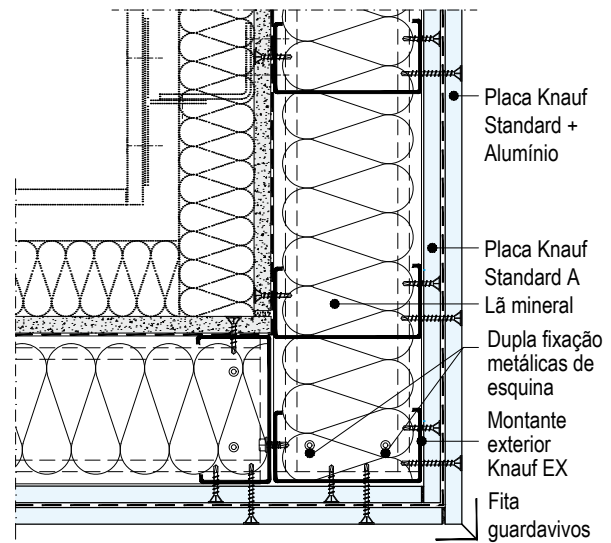
WM111C.pt-A1 Junta vertical (extremidade) - Tratamento de juntas



WM111C.pt-B1 Encontro de esquina



WM111C.pt-C1 Encontro de canto



WM111C.pt
WM311C.pt
WM411C.pt

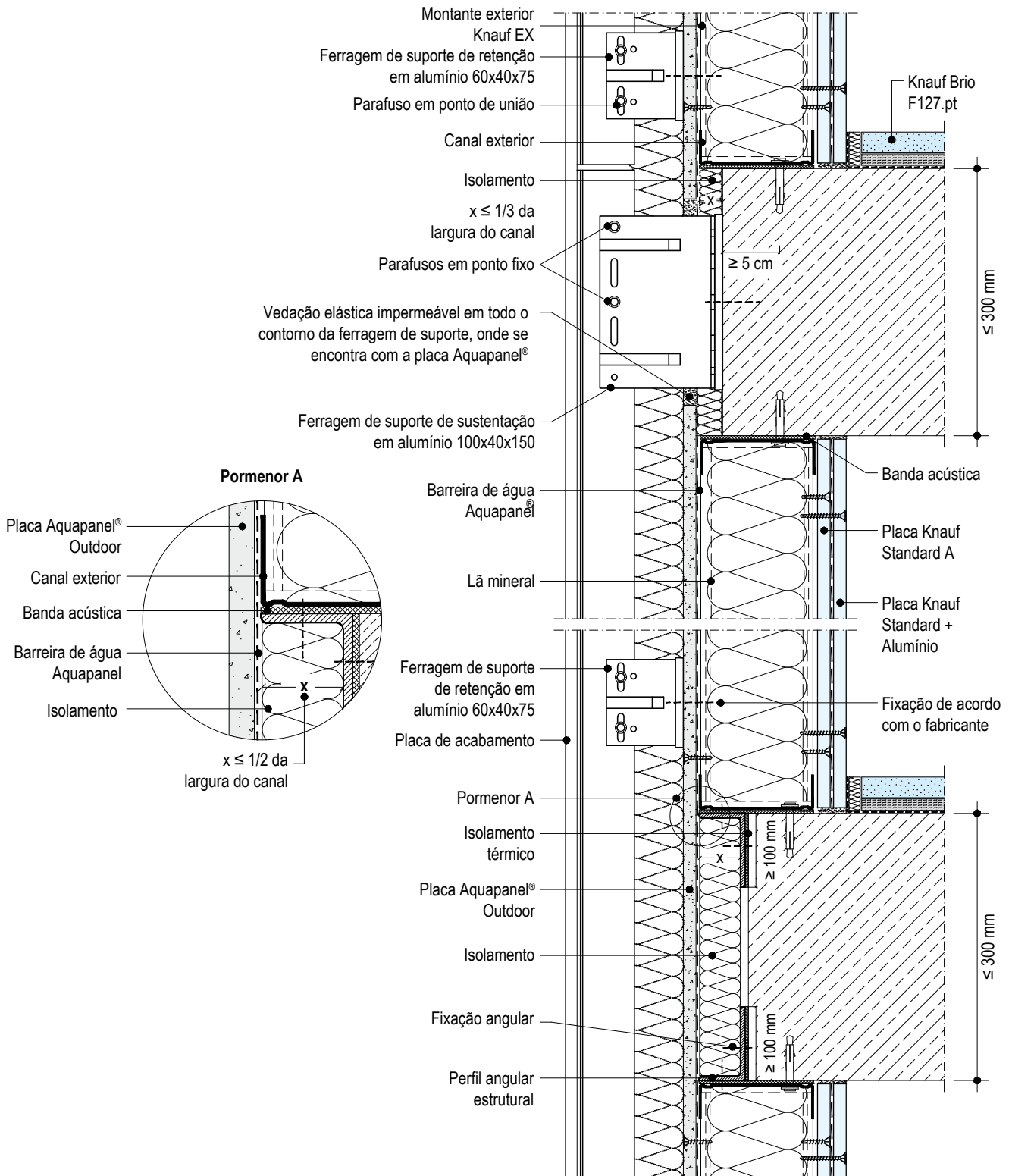
Pormenores E 1:5

WM111C.pt-F1 Secção vertical

WM111C.pt

WM311C.pt

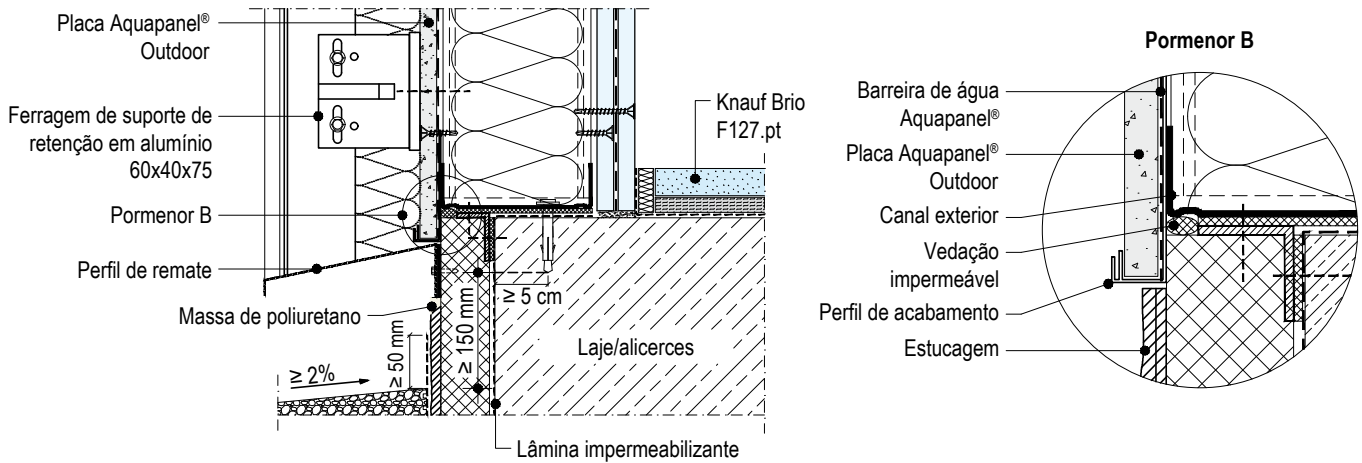
WM411C.pt



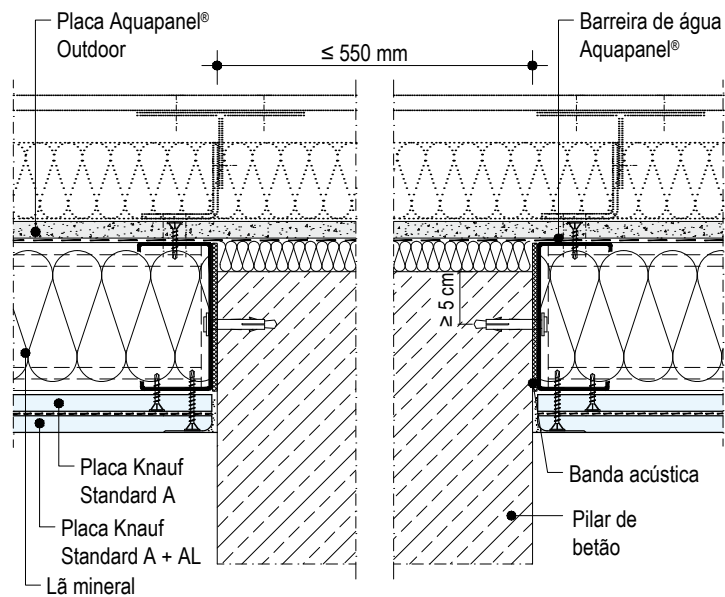
Importante É necessário verificar as ações das ferragens de suporte de retenção e de sustentação sobre o sistema Aquapanel®. Para mais informações, ver a página 42.

Pormenores

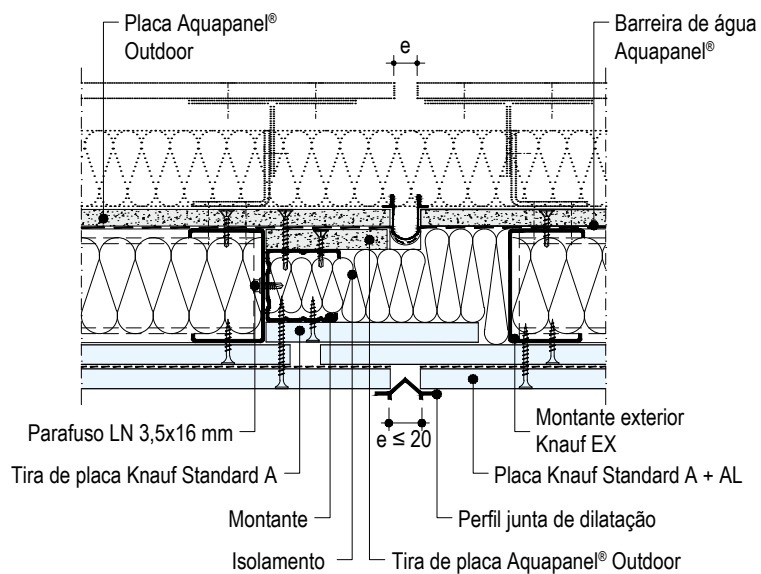
WM111C.pt-F2 Secção vertical - Base da fachada



WM111C.pt-D1 Encontro com parede ou pilar de betão

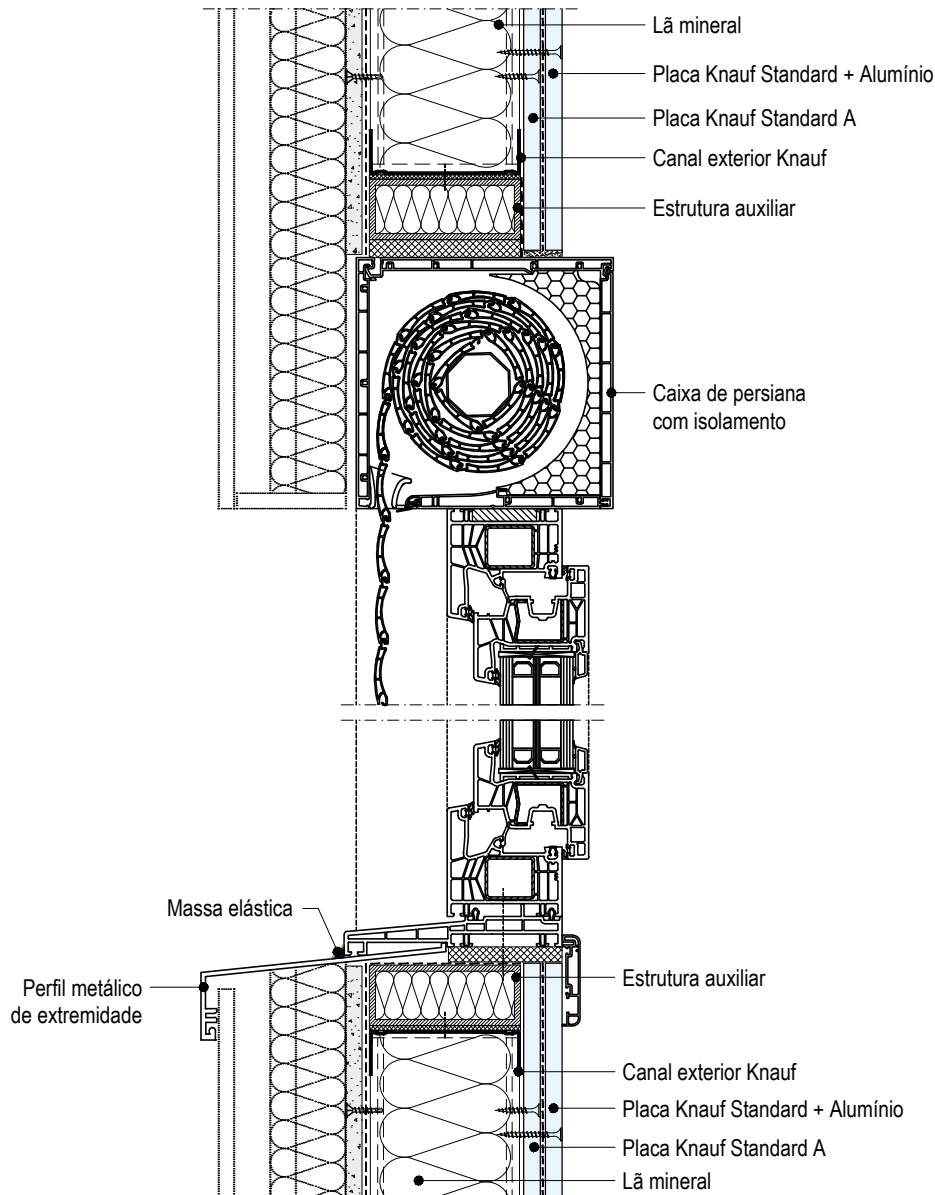


WM111C.pt-E1 Junta de dilatação



Pormenores

WM111C.pt-G1 Encontro entre o lintel e a caixa de persiana/Encontro com janela

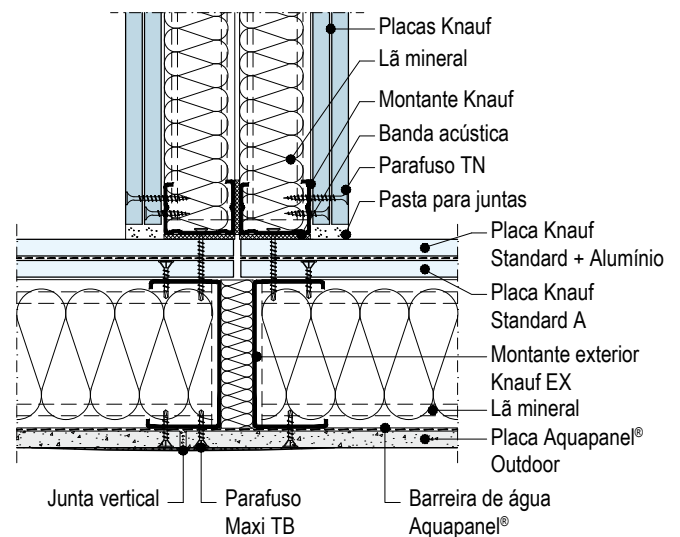
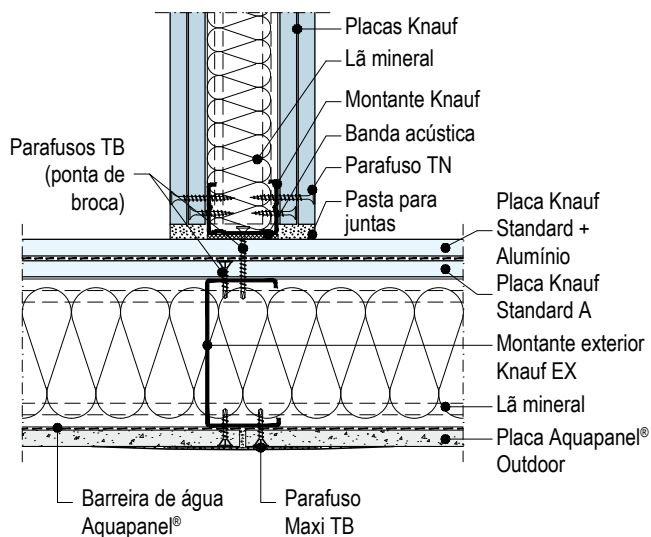


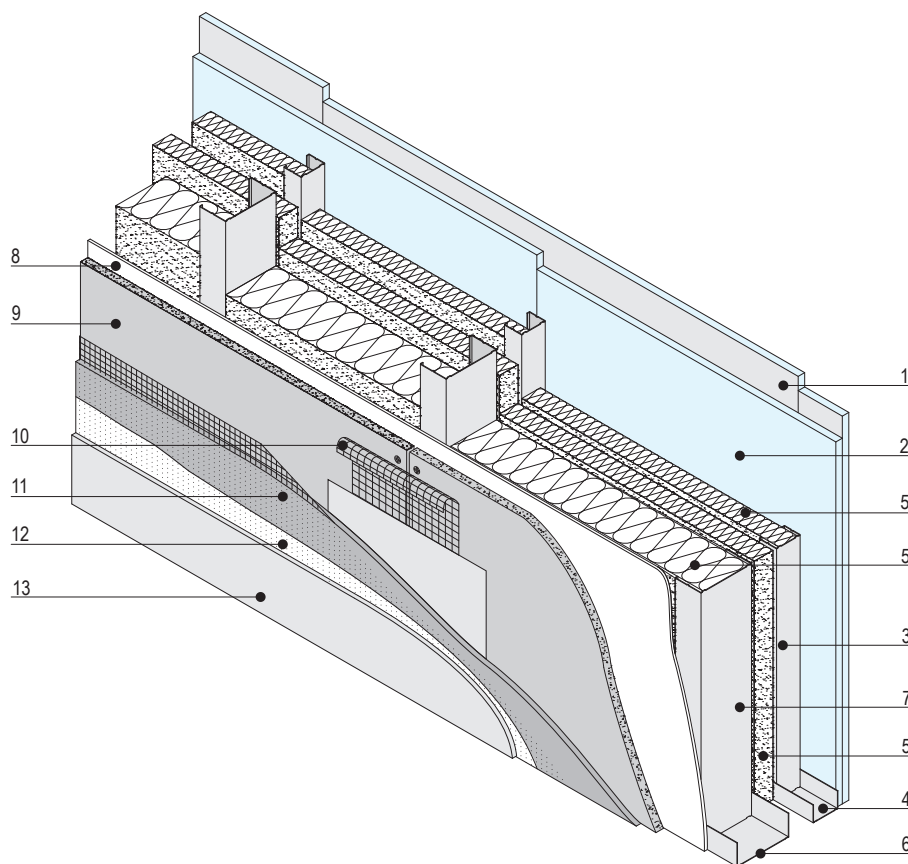
WM111C.pt-H1 Encontro entre WM111C.pt e W112.pt

- Encontro com parede interior

WM111C.pt-I1 Encontro entre WM111C.pt e W115.pt

- Encontro com elementos de separação entre unidades de utilização





Legenda

1- Placa Knauf Standard A + AL
2- Placa Knauf Standard A
3- Montante exterior Knauf EX

4- Canal exterior
5- Lã mineral
6- Barreira de água Aquapanel®

7- Placa Aquapanel® Outdoor
8- Tratamento de juntas
9- Sistema de fachada ventilada

Dados técnicos

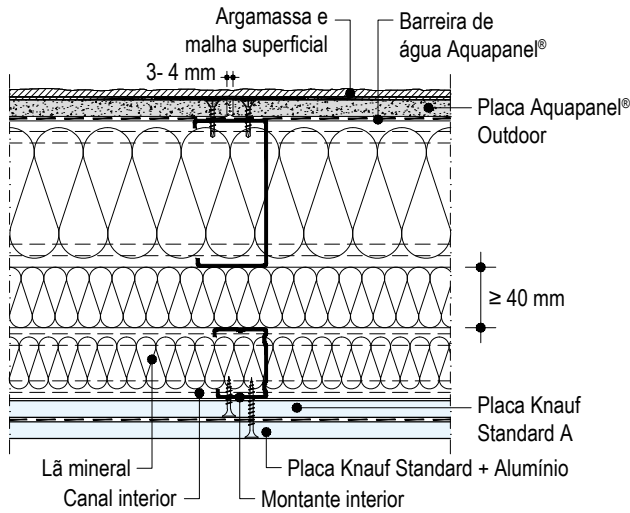
| Perfil | Composição | Lã mineral Espessura mín. mm | Características técnicas | | | | Transm. térmica U_M *** W/m ² ·K |
|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------|------------------|---|
| | | | Peso kg/ m ² | Isolamento acústico** $R_{W(C; C_{tr})}$ dB | R_A dB | R_{Atr} dBA | |
| Knauf EX75 | 203/600 (12,5+75+(40)+48+12,5+15) | 60+(40)+40 | 50 | 62 (-2;-9) | 60 | 53 | 0,24 |
| | 206/600 (12,5+75+(40)+48+15+15) | 60+(40)+40 | 53 | 62 (-2;-9) | 60 | 53 | 0,24 |
| Knauf EX100 | 228/600 (12,5+100+(40)+48+12,5+15) | 90+(40)+40 | 52 | 64 (-2;-8) | 62 | 56 | 0,21 |
| | 231/600 (12,5+100+(40)+48+15+15) | 90+(40)+40 | 54 | 65 (-2;-7) | 63 | 58 | 0,21 |
| Knauf EX125 | 253/600 (12,5+125+(40)+48+12,5+15) | 100+(40)+40 | 52 | 64 (-2;-8) | 63 | 56 | 0,19 |
| | 256/600 (12,5+125+(40)+48+12,5+15) | 100+(40)+40 | 55 | 65 (-2;-7) | 63 | 58 | 0,19 |

Nota

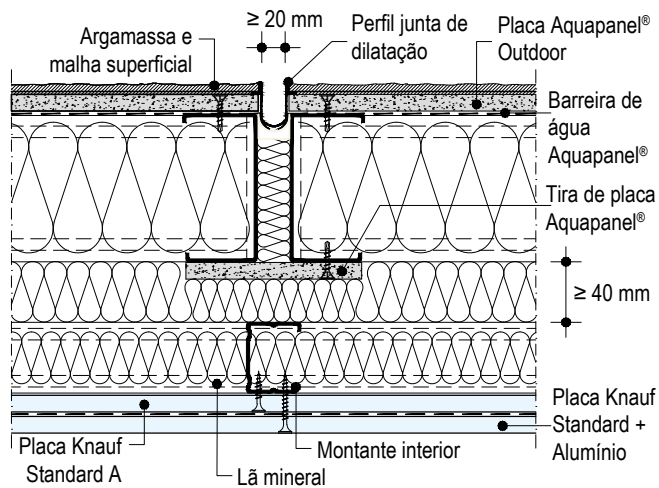
* Se não houver risco de condensação intersticial, a placa com lâmina de alumínio pode ser substituída por uma placa Knauf Standard A.
** Os valores de isolamento acústico estimados são indicados em itálico
*** Cálculo realizado com lâ mineral de condutividade térmica 0,035 W/(m K) incluindo as pontes térmicas dos montantes verticais.

Pormenores

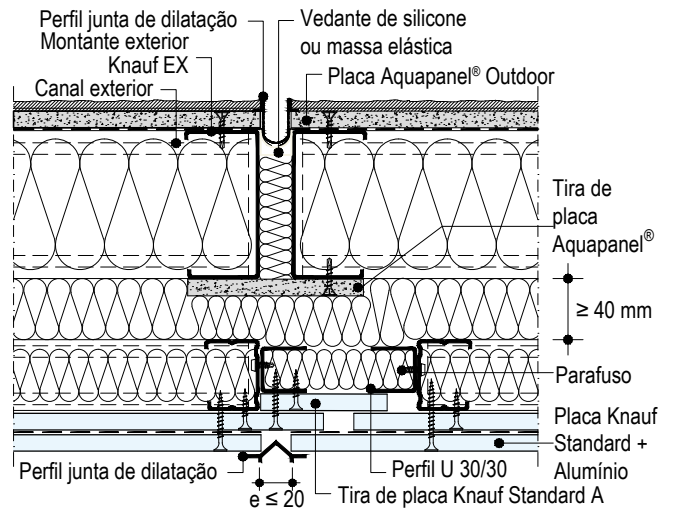
WM311C.pt-A1 Junta vertical (extremidade) - Tratamento de juntas



WM311C.pt-A3 Junta de controlo superficial



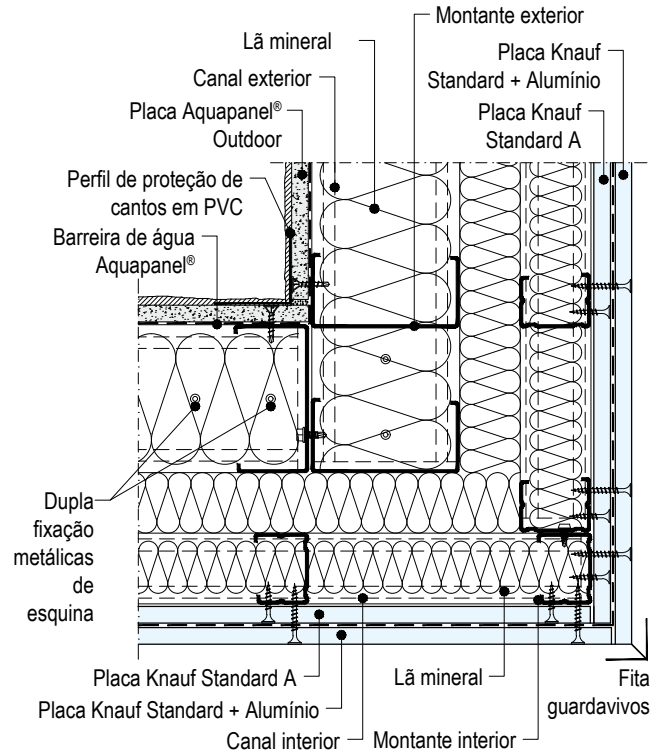
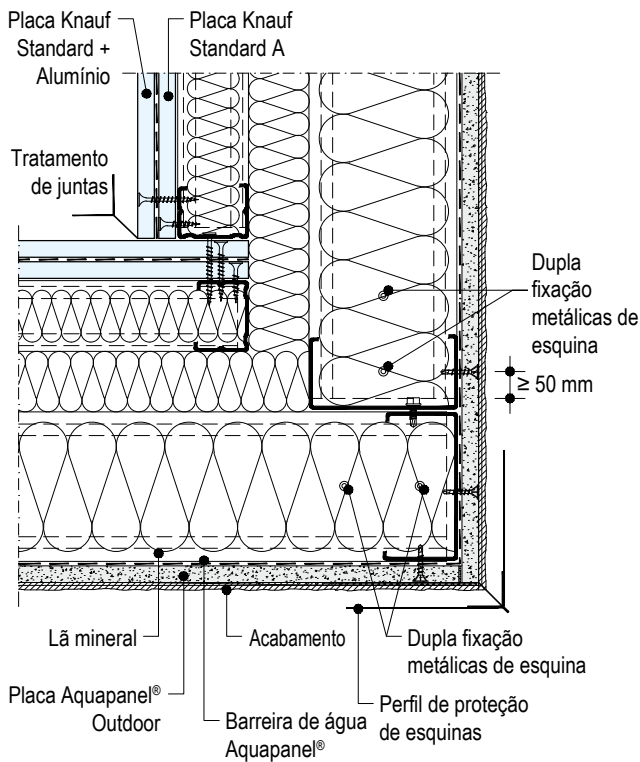
WM311C.pt-E1 Junta de dilatação



Pormenores

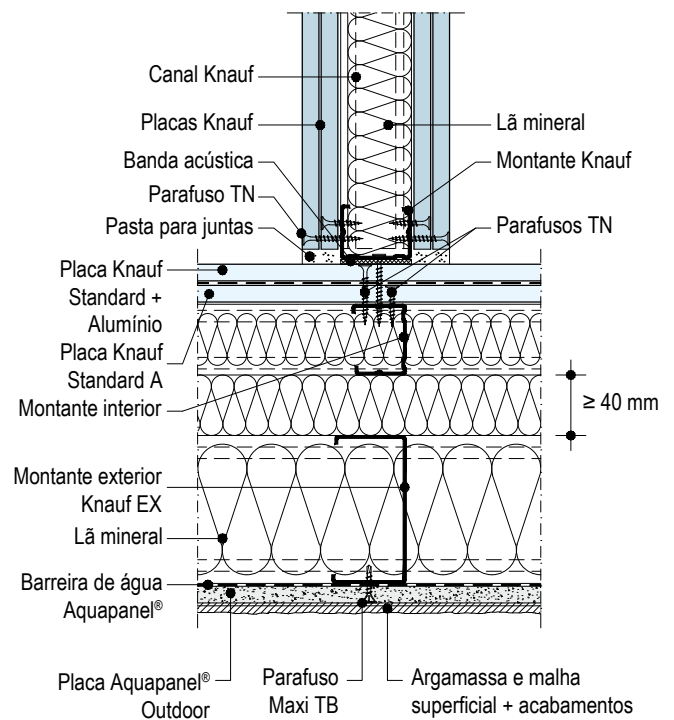
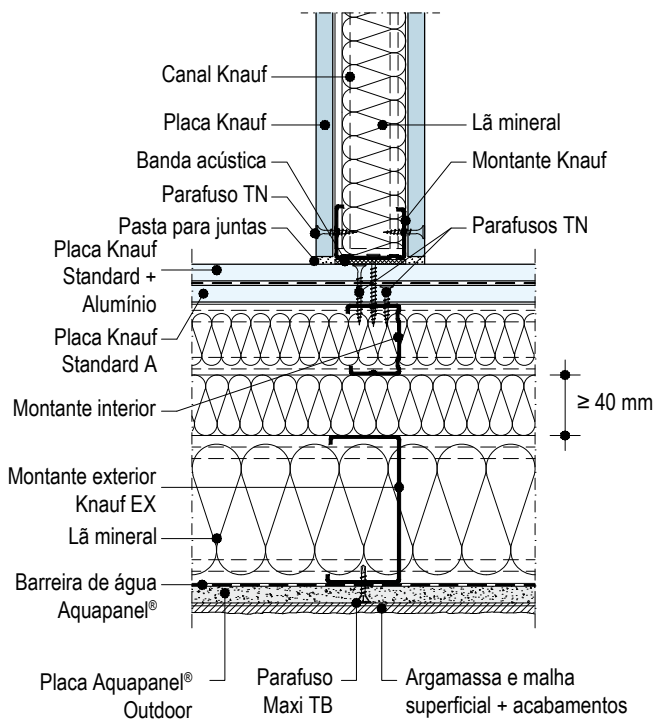
WM311C.pt-B1 Encontro de esquina

WM311C.pt-C1 Encontro de canto



WM311C.pt-H2 Encontro entre WM311C.pt e W111.pt

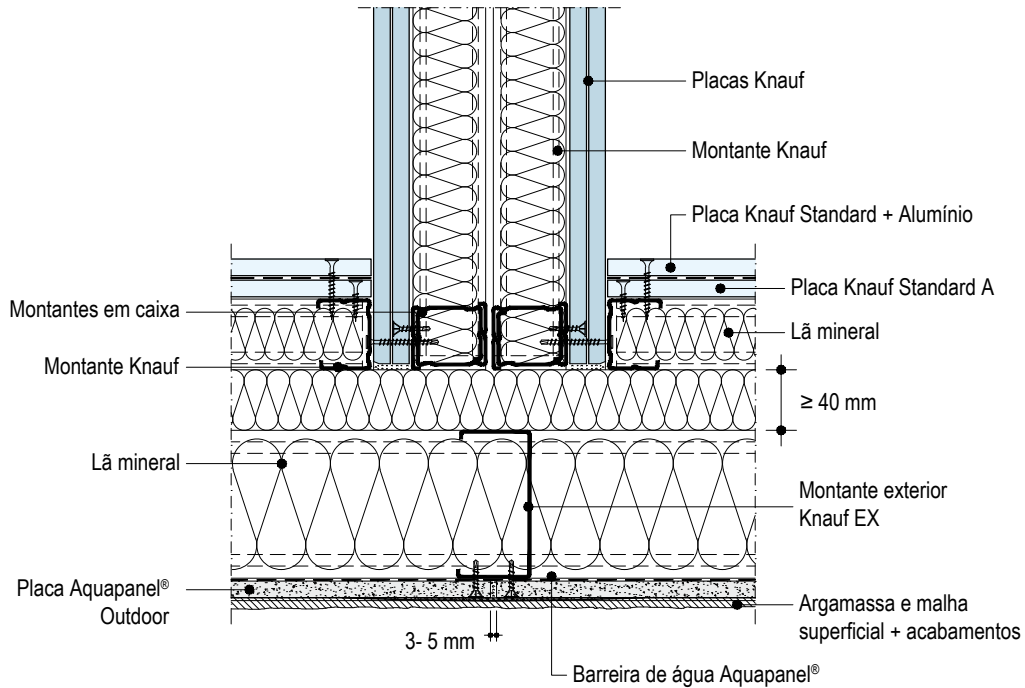
WM311C.pt-H1 Encontro entre WM311C.pt e W112.pt



Pormenores

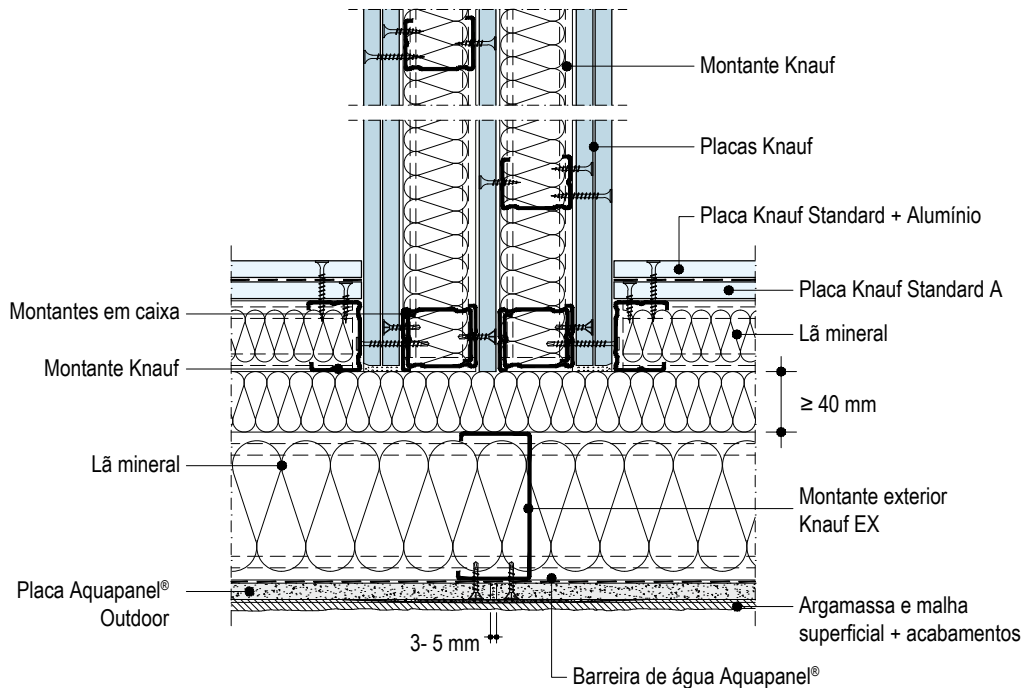
WM311C.pt-I1 Encontro entre sistema Aquapanel® WM311C.pt e parede W115.pt

- Encontro entre parede de fachada e elementos de separação vertical entre duas unidades de utilização



WM311C.pt-I2 Encontro entre sistema Aquapanel® WM311C.pt e parede W115*.pt

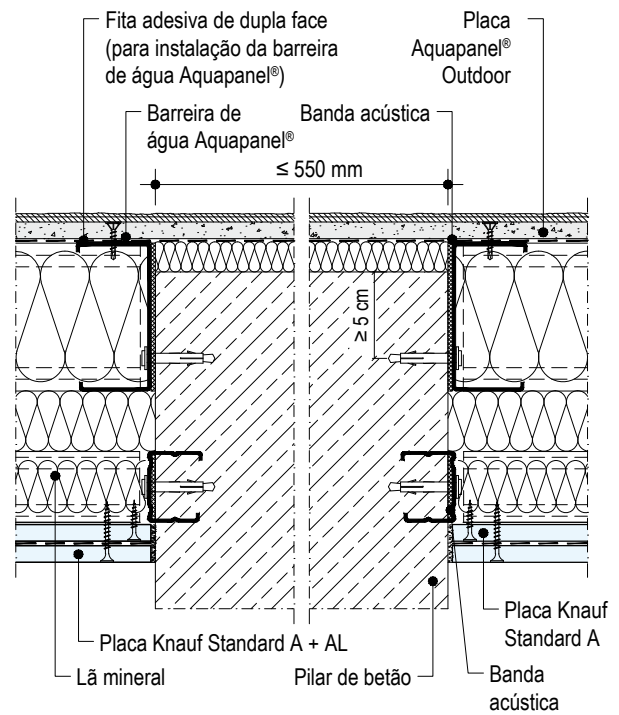
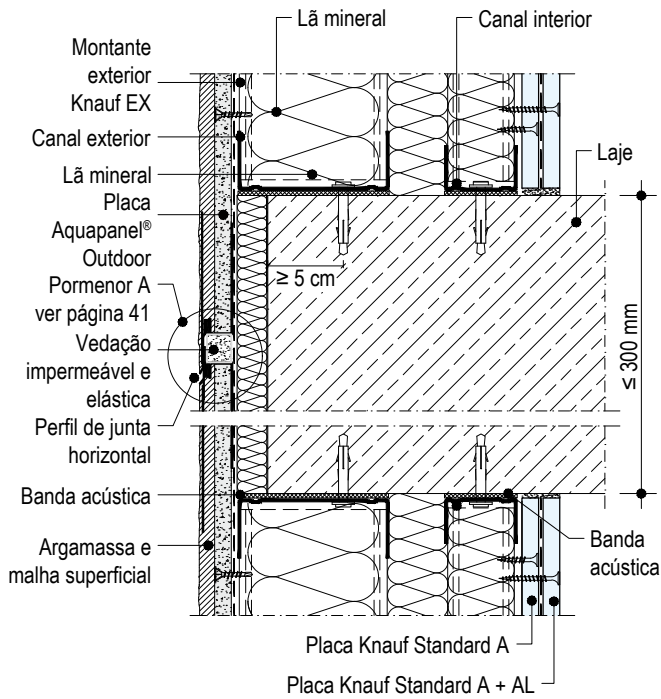
- Encontro entre parede de fachada e elementos de separação vertical entre duas unidades de utilização



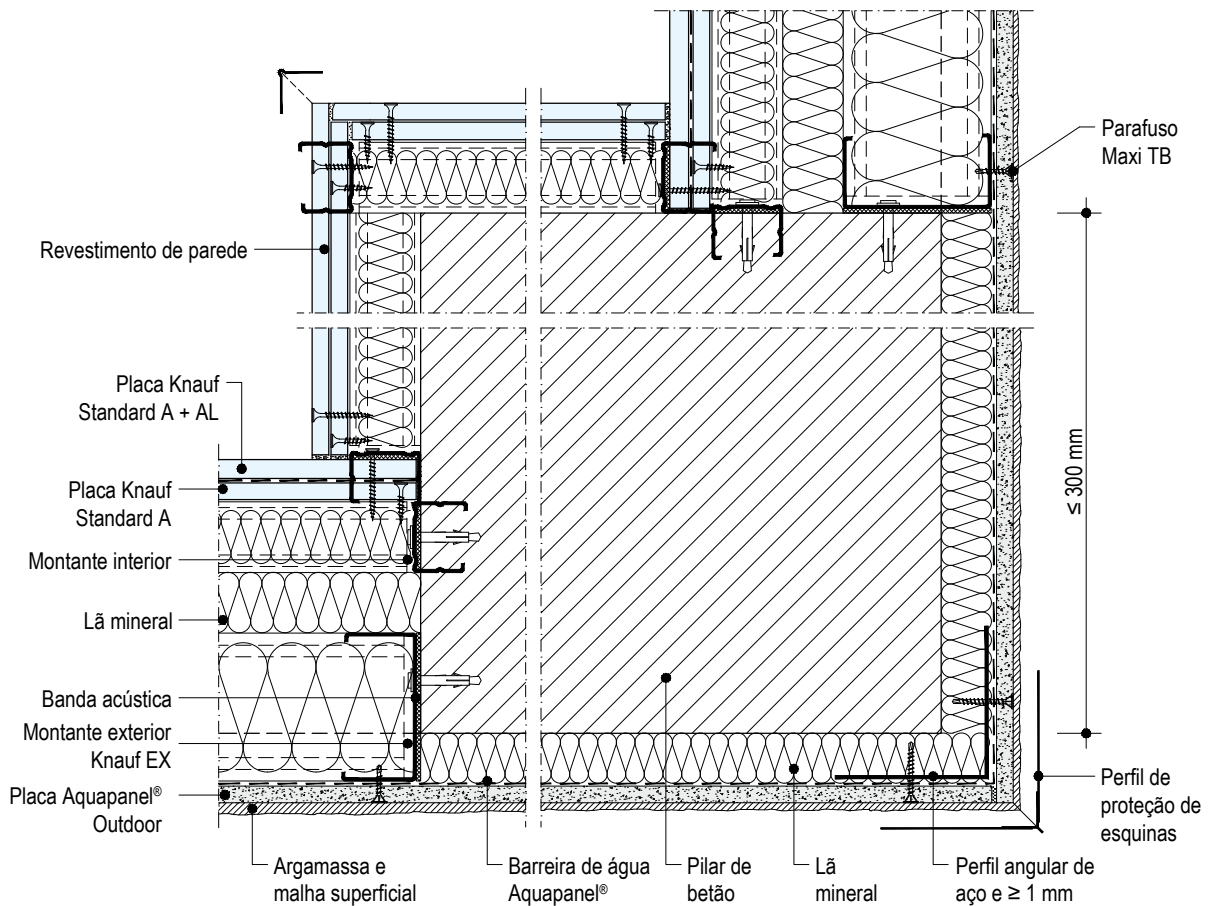
Pormenores

WM311C.pt-E2 Junta de dilatação horizontal sobre laje

WM311C.pt-D1 Encontro com parede ou pilar de betão

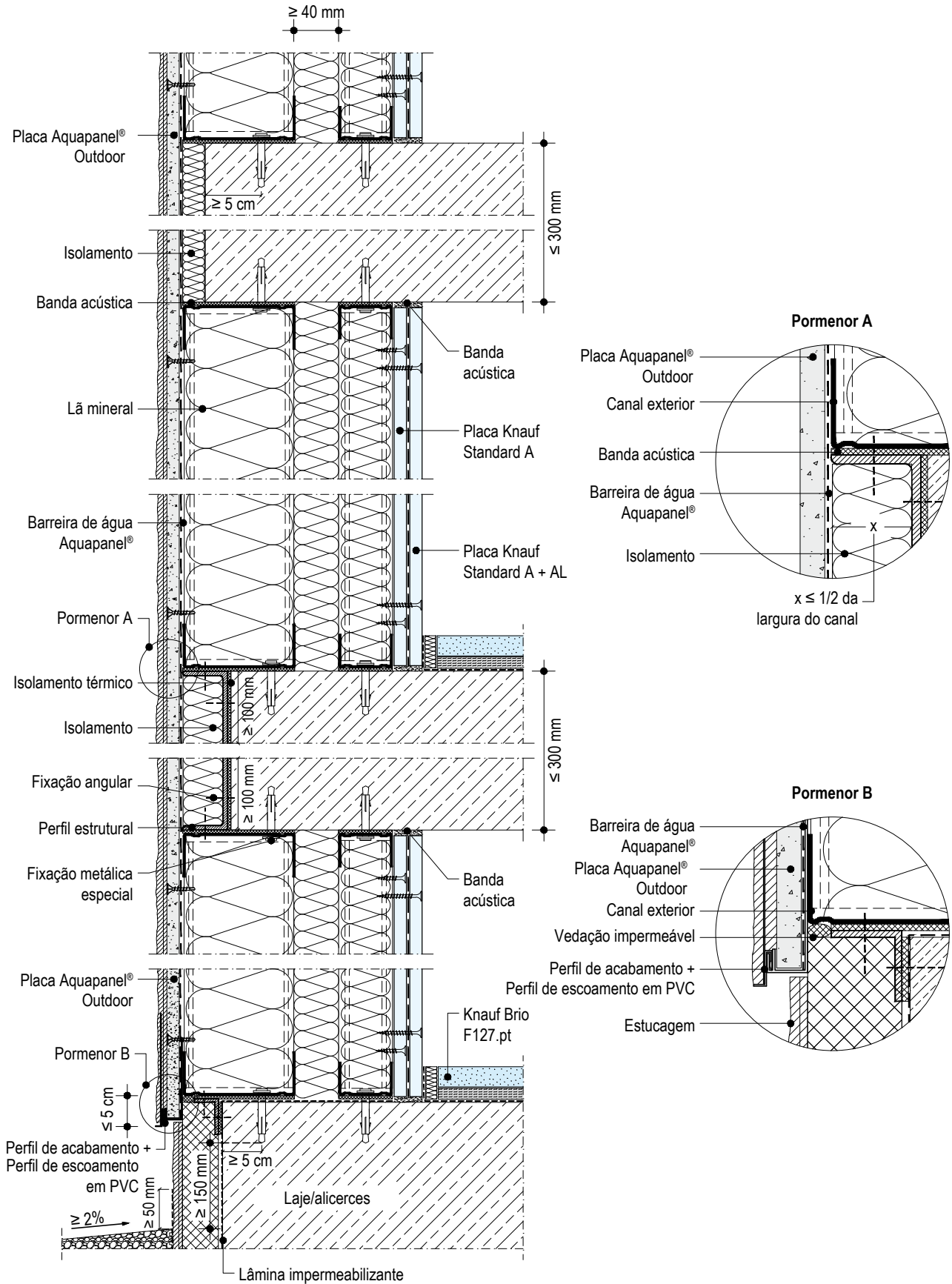


WM311C.pt-J1 Encontro de parede de fachada com pilar de betão $\leq 300 \text{ mm}$



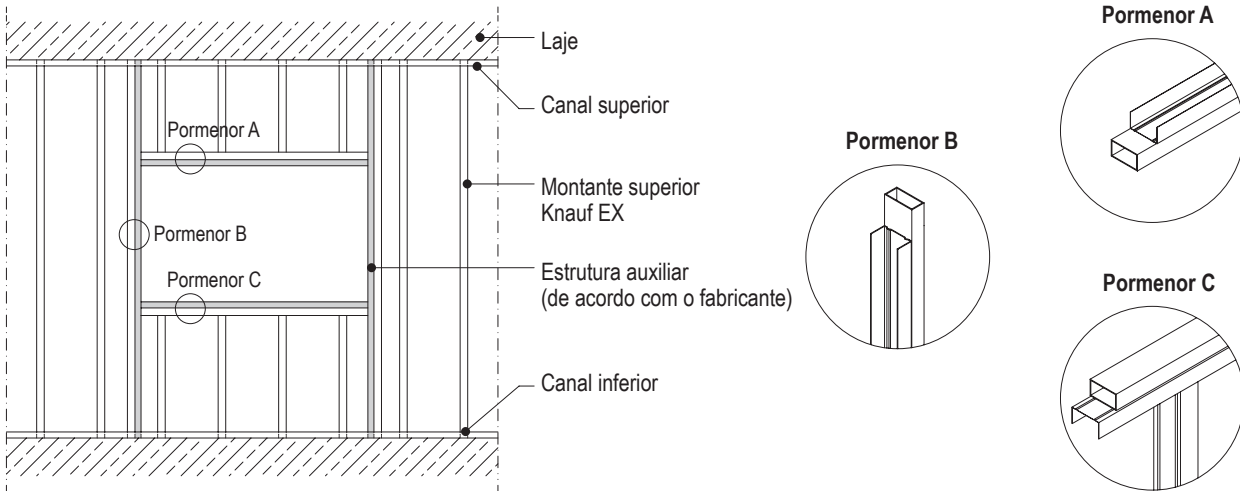
Pormenores

WM311C.pt-F1 Secção vertical



Encontros com janelas

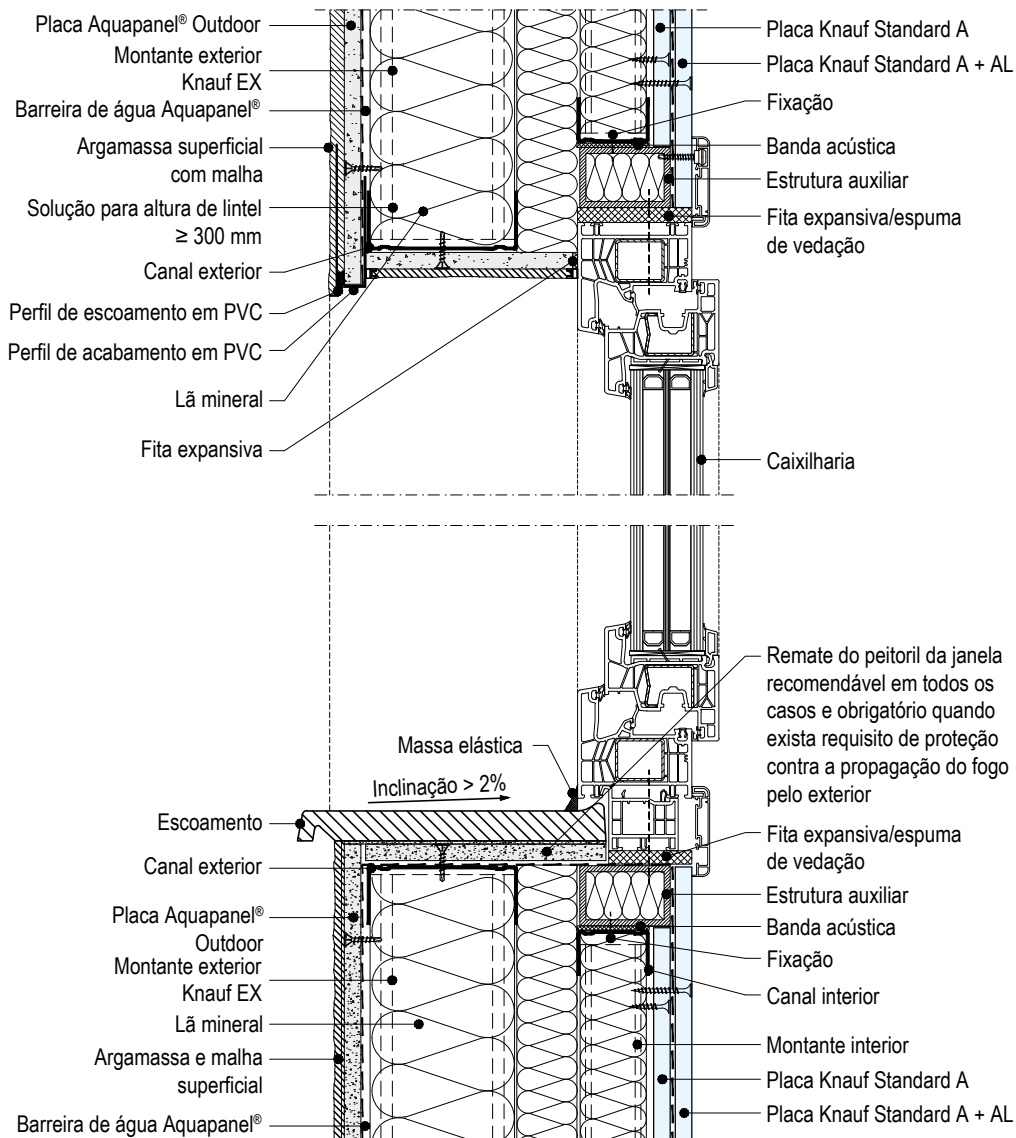
Colocação da estrutura auxiliar e dos montantes de fachada



Nota

A estrutura auxiliar deve suportar o seu próprio peso e a carga devido ao vento transmitida pela caixilharia, sendo calculada e validada pelo projetista, de acordo com os requisitos do projeto.

WM311C.pt-SP1 Pormenor de caixilharia - Largura da janela ≤ 1,5 m

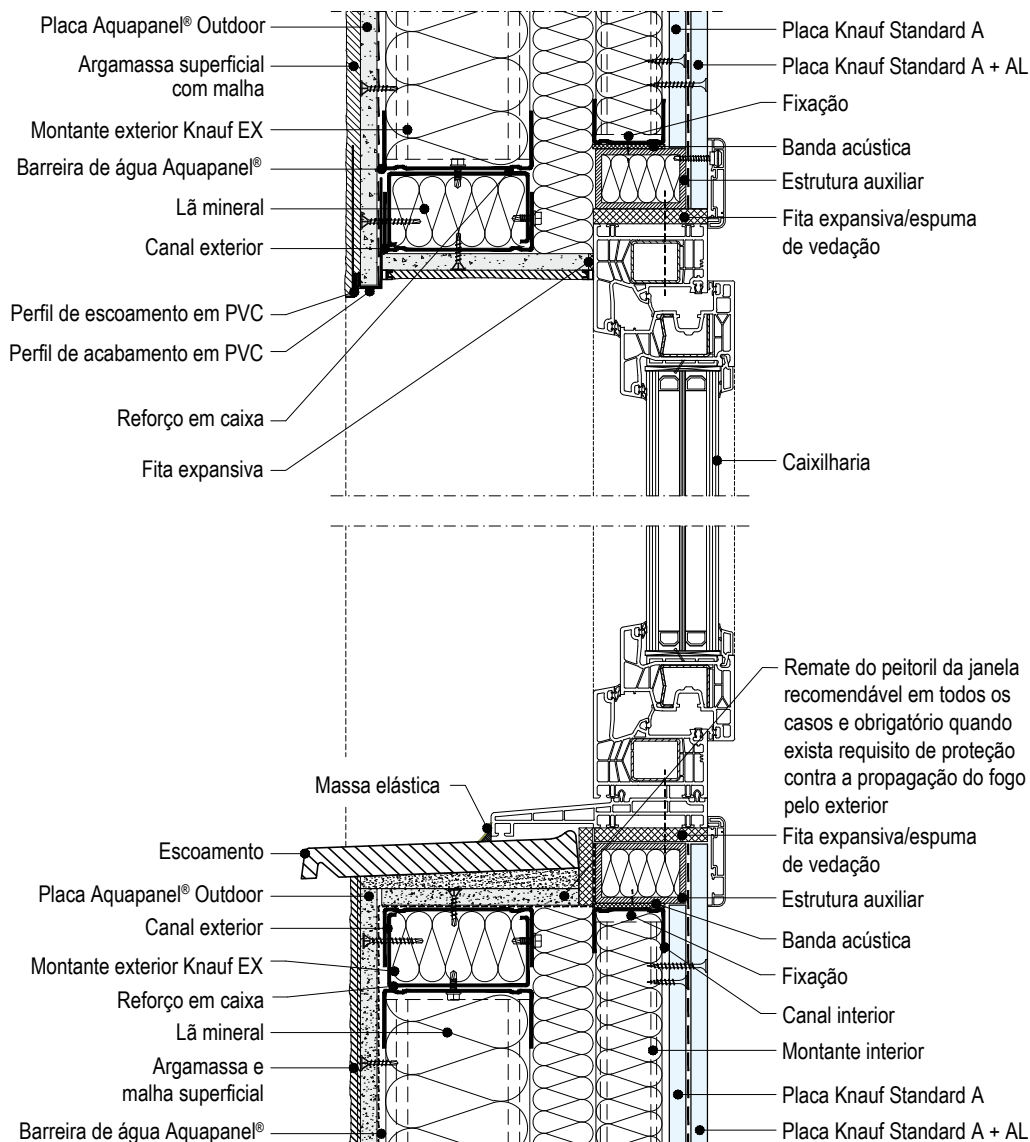


Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas

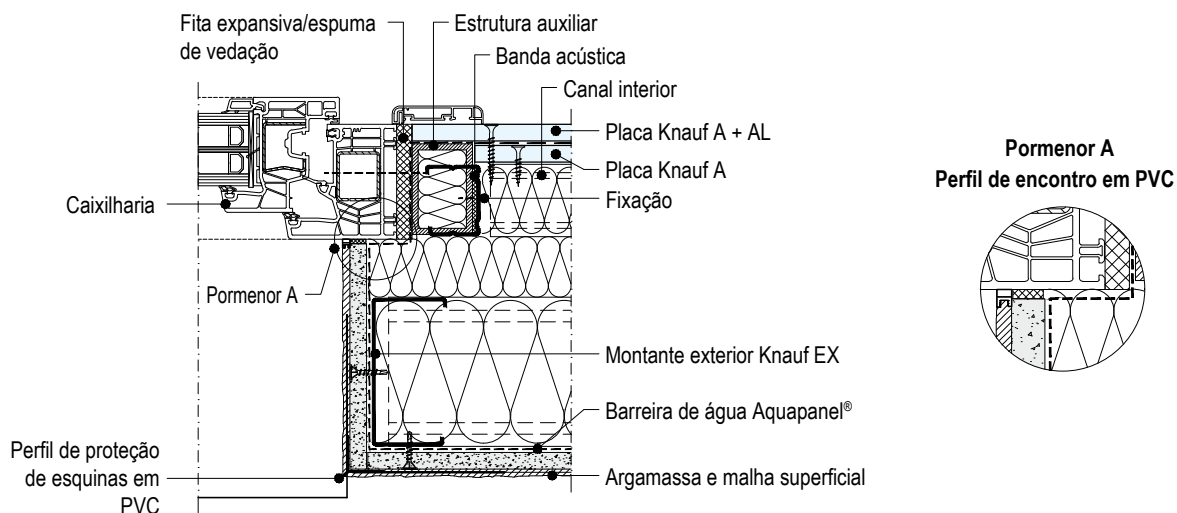
WM311C.pt-SP2 Pormenor de caixilharia sem persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m



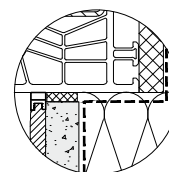
Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: entre 1,5 m e 2,4 m, carga devido ao vento: $\leq 1 \text{ kN/m}^2$, altura do lintel $\leq 0,5 \text{ m}$
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf

WM311C.pt-SP3 Encontro com janela sem persiana

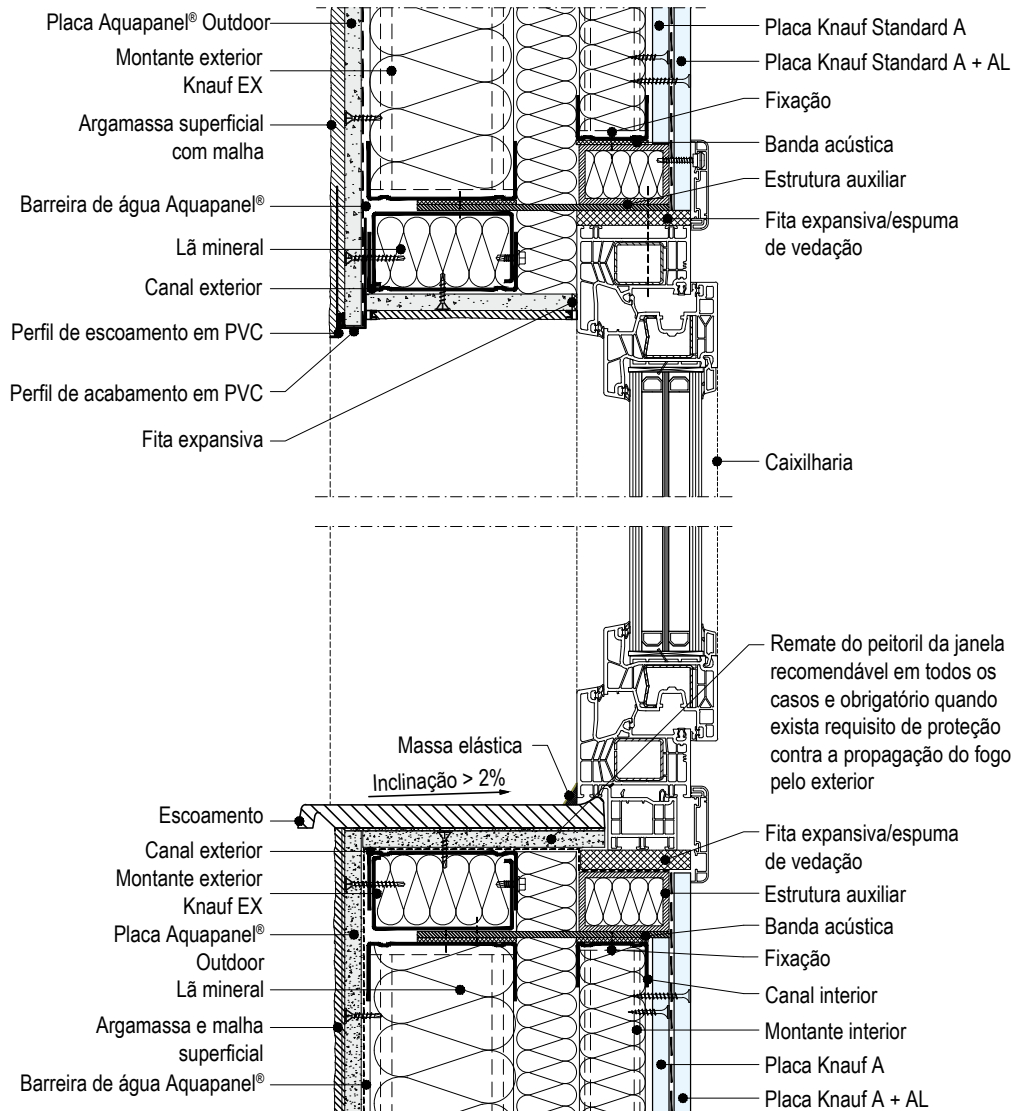


Pormenor A
Perfil de encontro em PVC

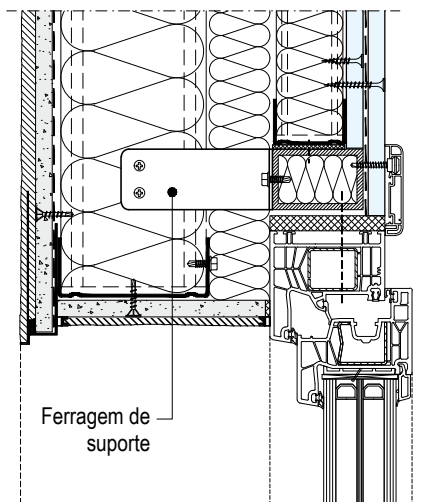


Encontros com janelas

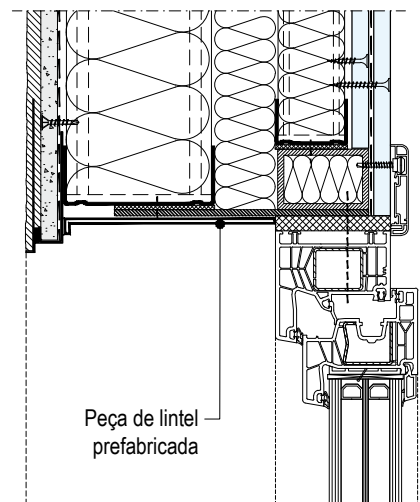
WM311C.pt-SP4 Pormenor de caixilharia sem persiana - Largura da janela ≥ 2,4 m



Opção 1



Opção 2

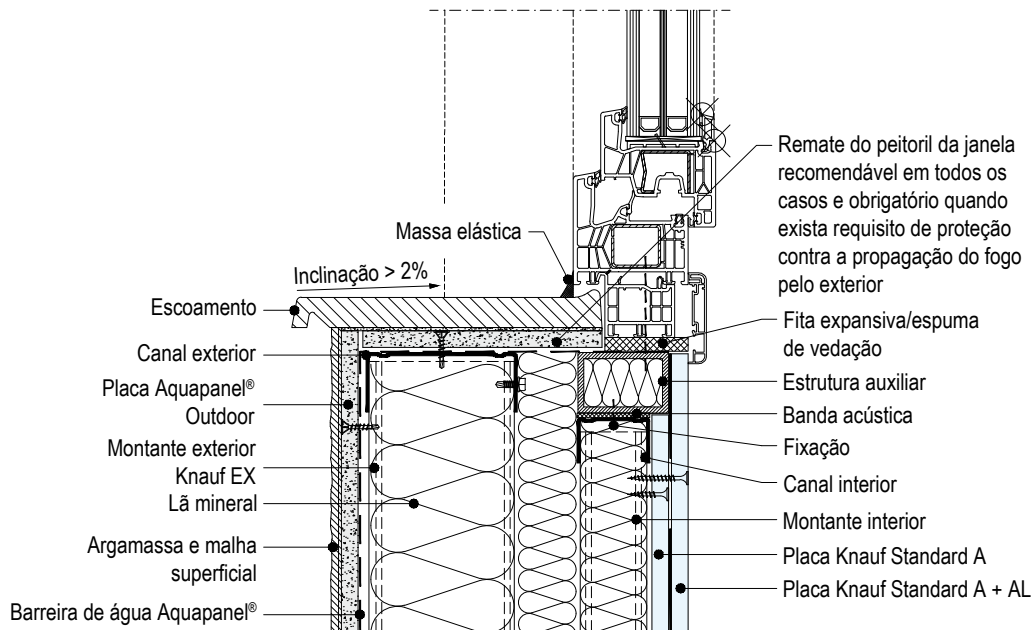
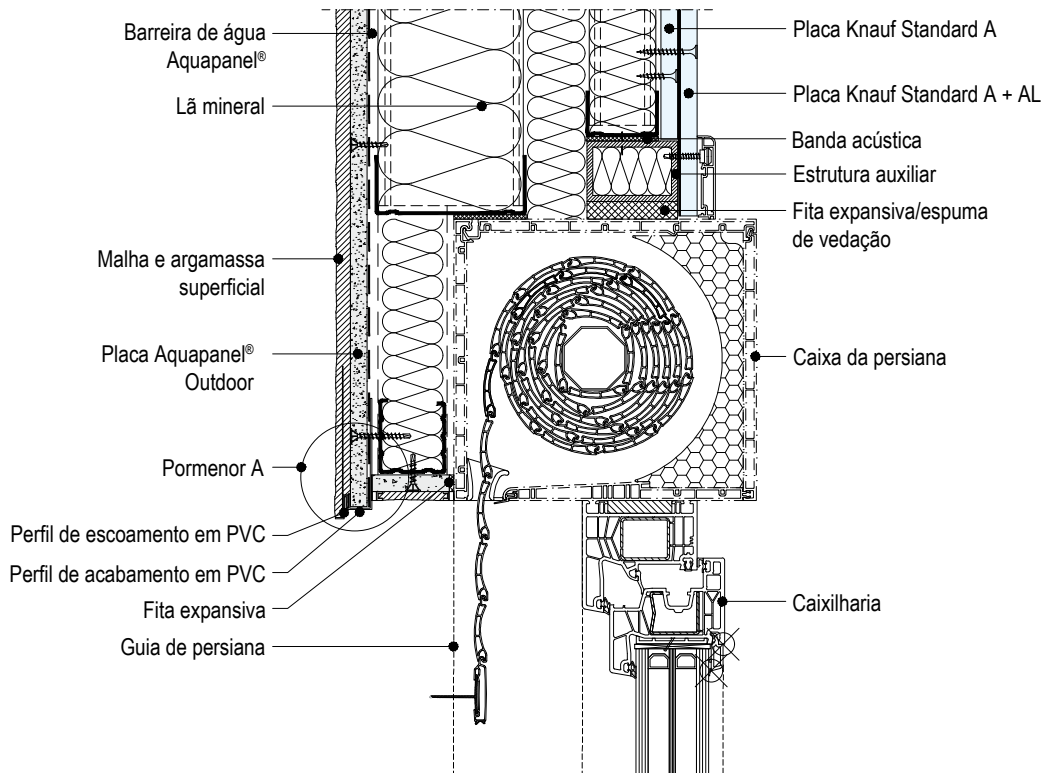


Nota

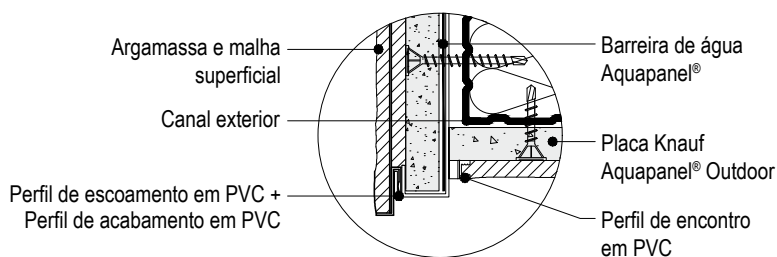
Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: entre 1,5 m e 2,4 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel ≤ 0,5 m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf

Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt-CP1 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela ≤ 1,5 m



Pormenor A

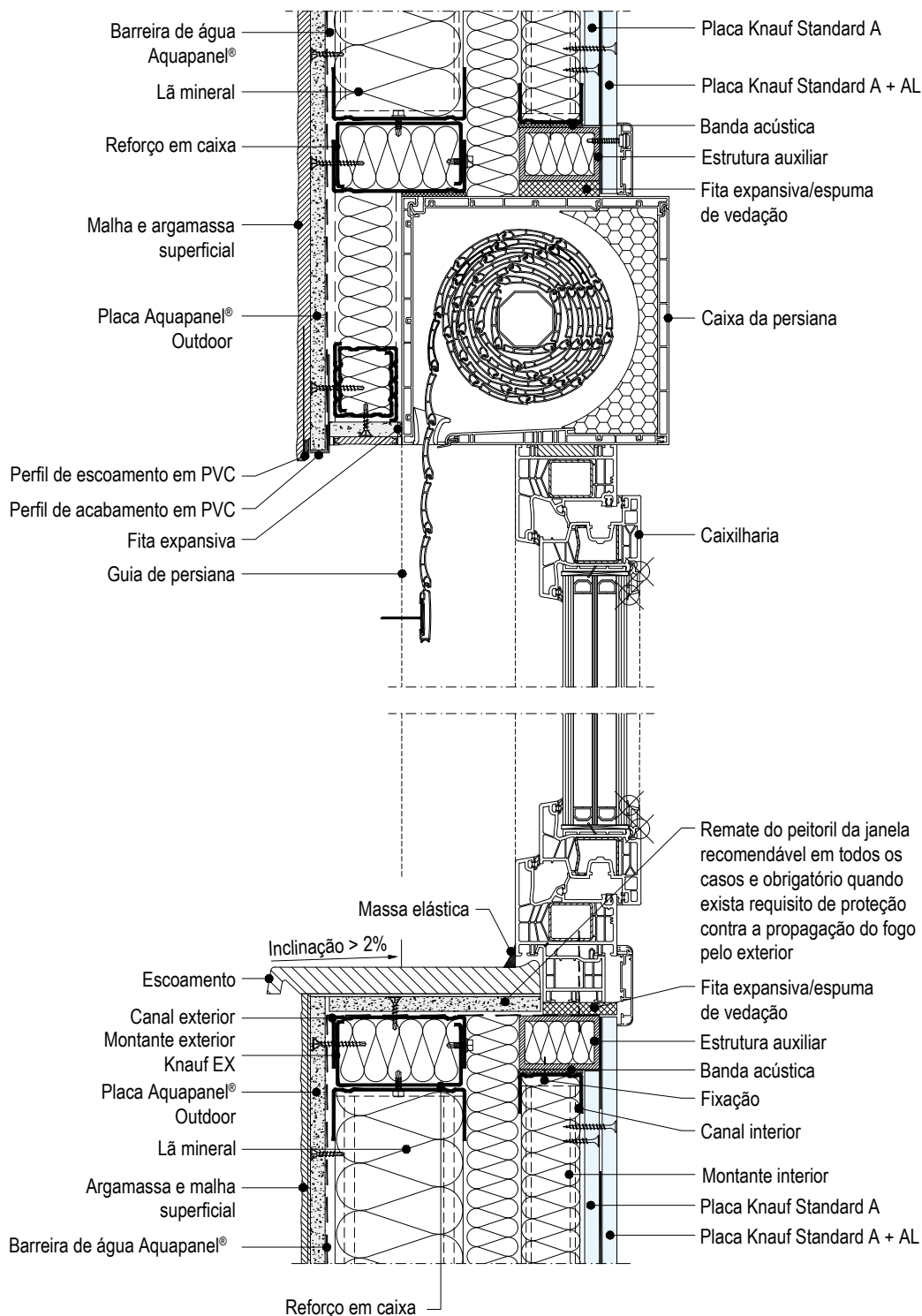


Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt-CP2 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m

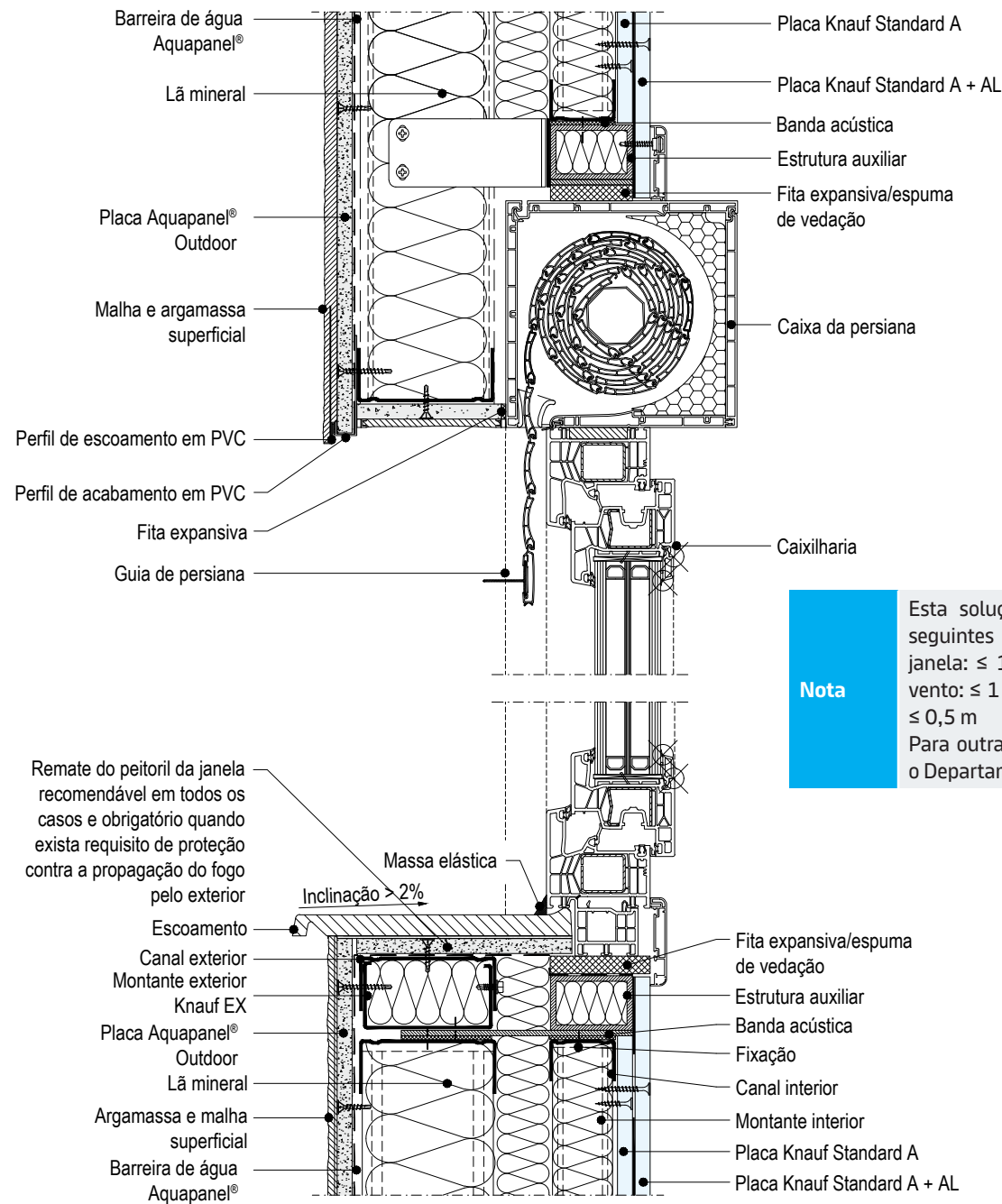


Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: $\leq 1,5$ m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: $\leq 0,5$ m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

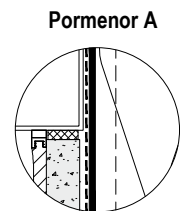
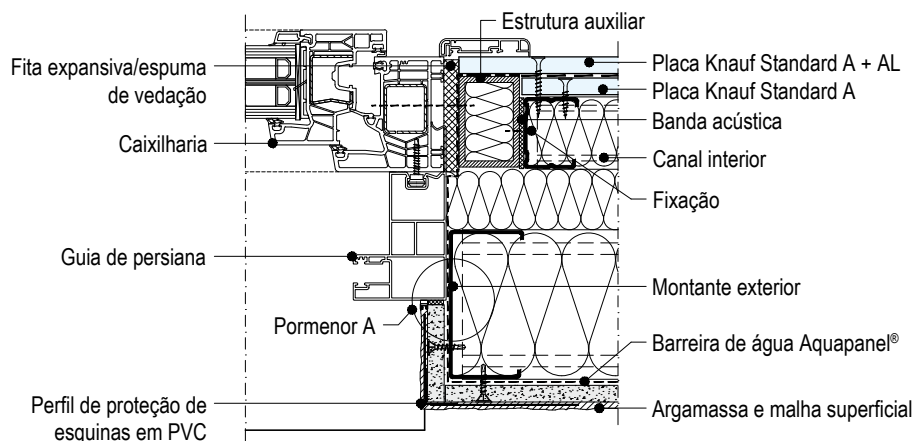
Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt-CP3 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela ≥ 2,4 m



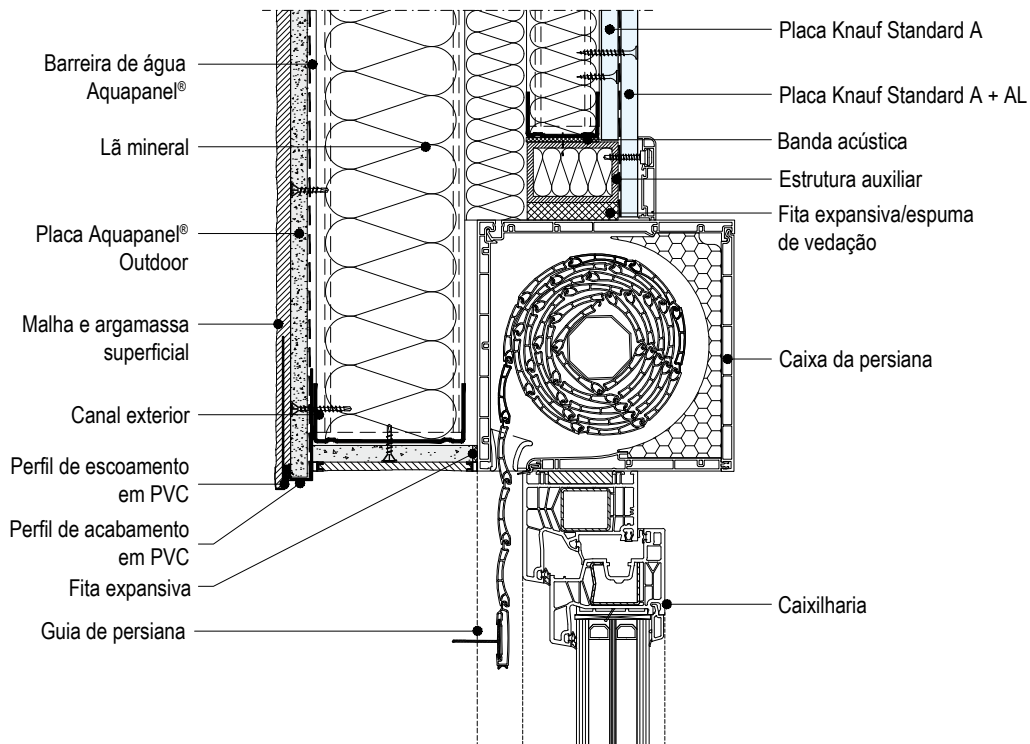
Nota
Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

WM311C.pt-CP4 Encontro com janela com persiana

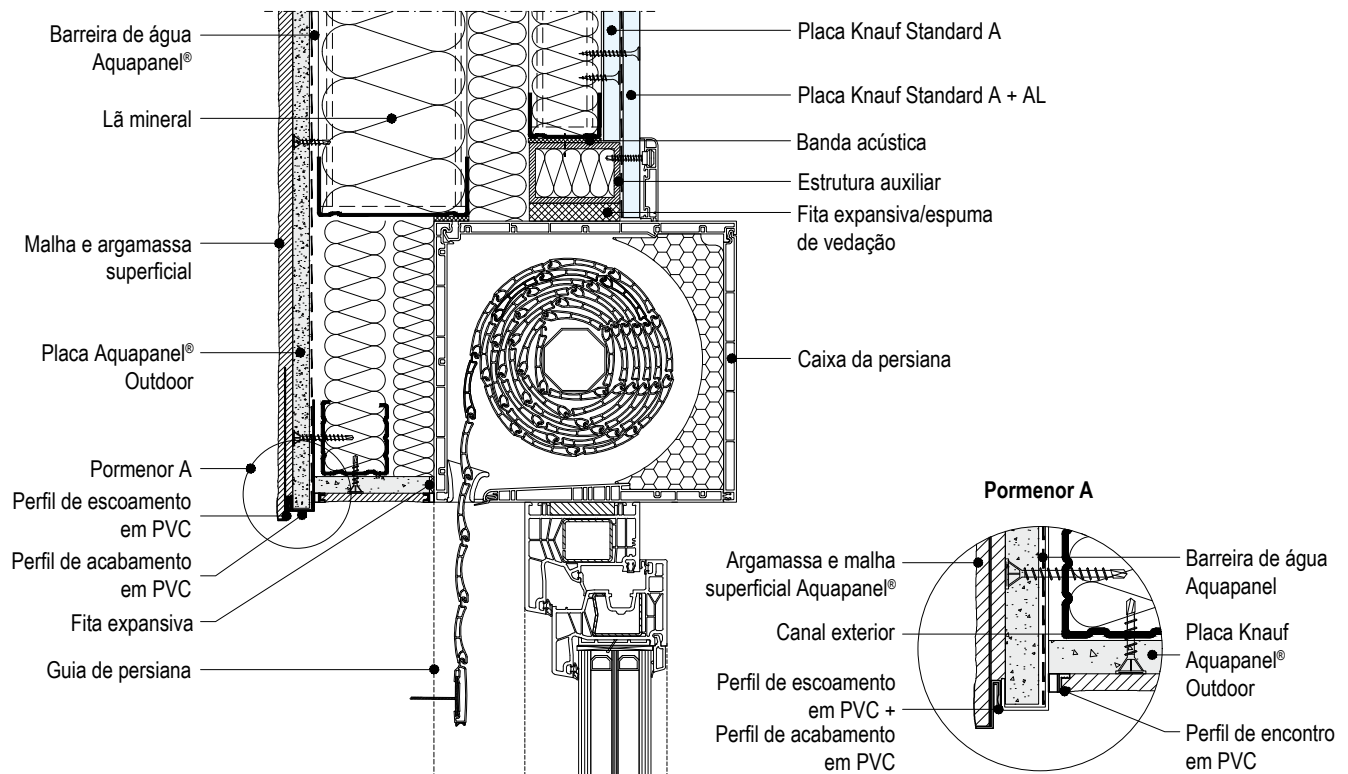


Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt- CP K1-30 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: ≤ 1,5 m.



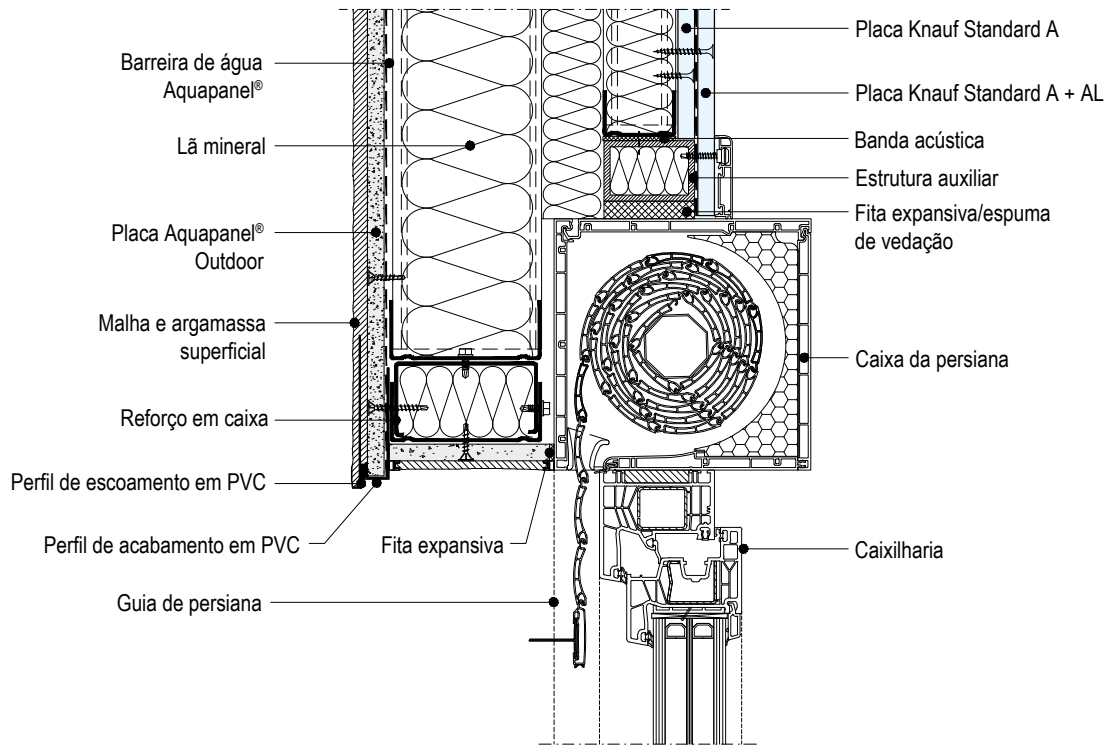
WM311C.pt- CP K1-60 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: ≤ 1,5 m.



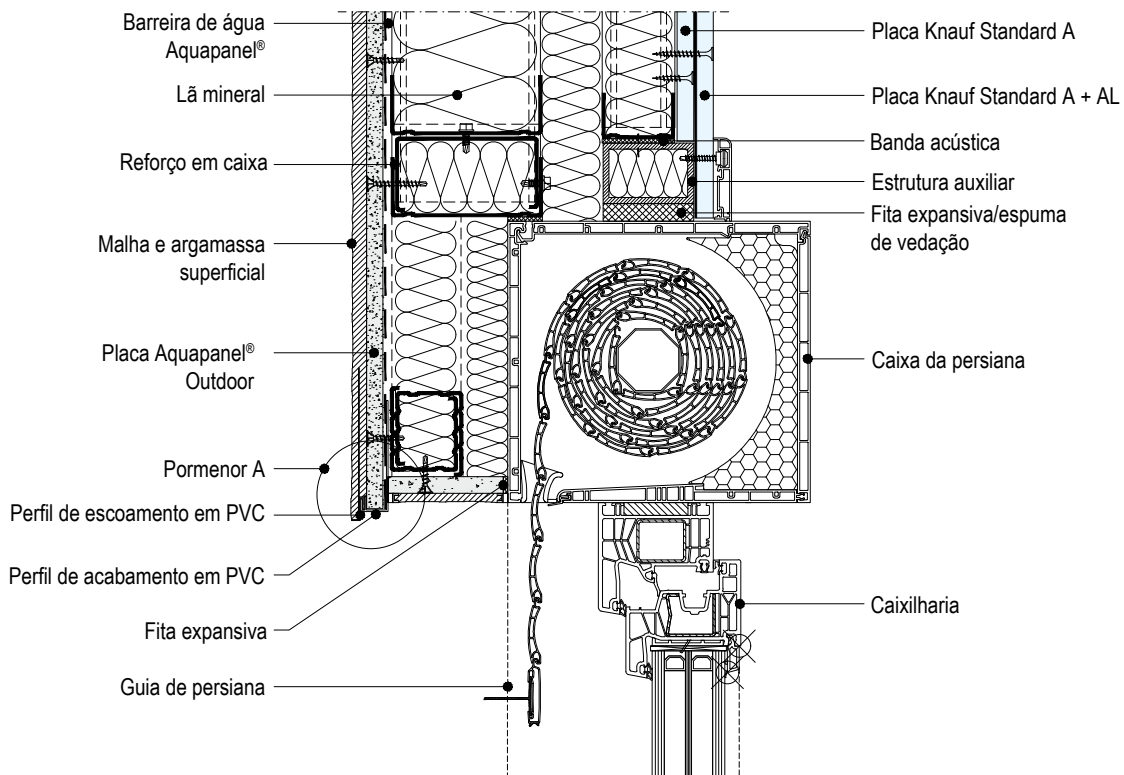
Nota Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt-CP K2-30 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m



WM311C.pt-CP K2-60 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m



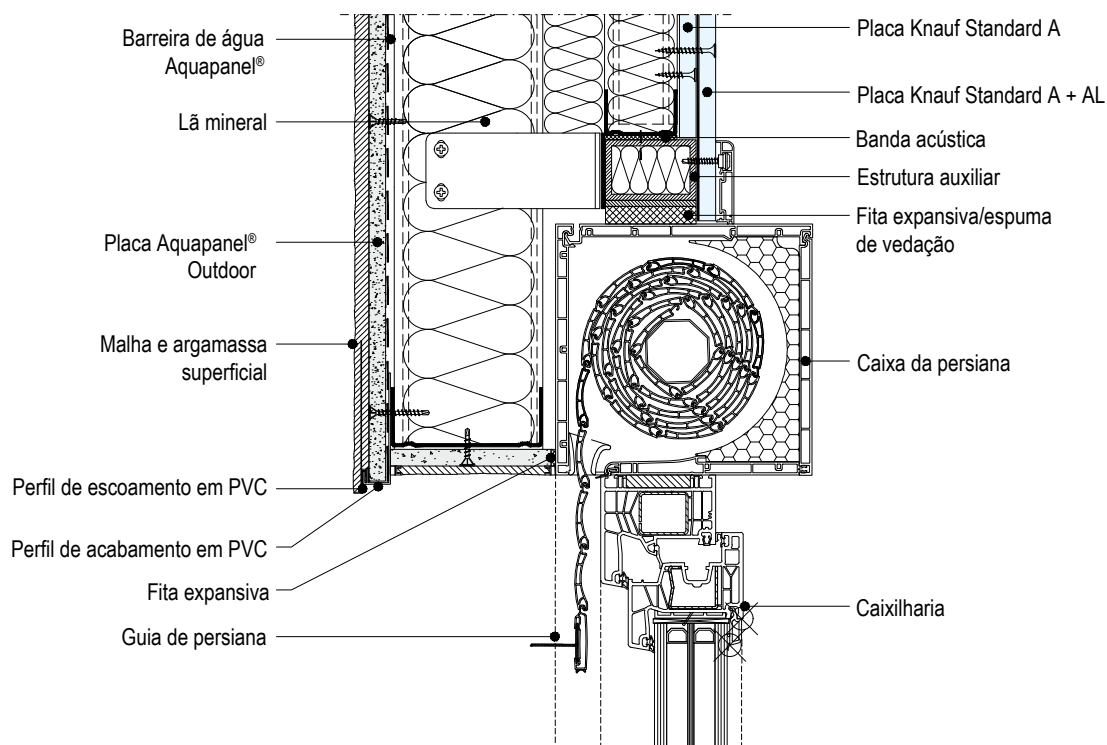
Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: $\leq 1,5$ m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: $\leq 0,5$ m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

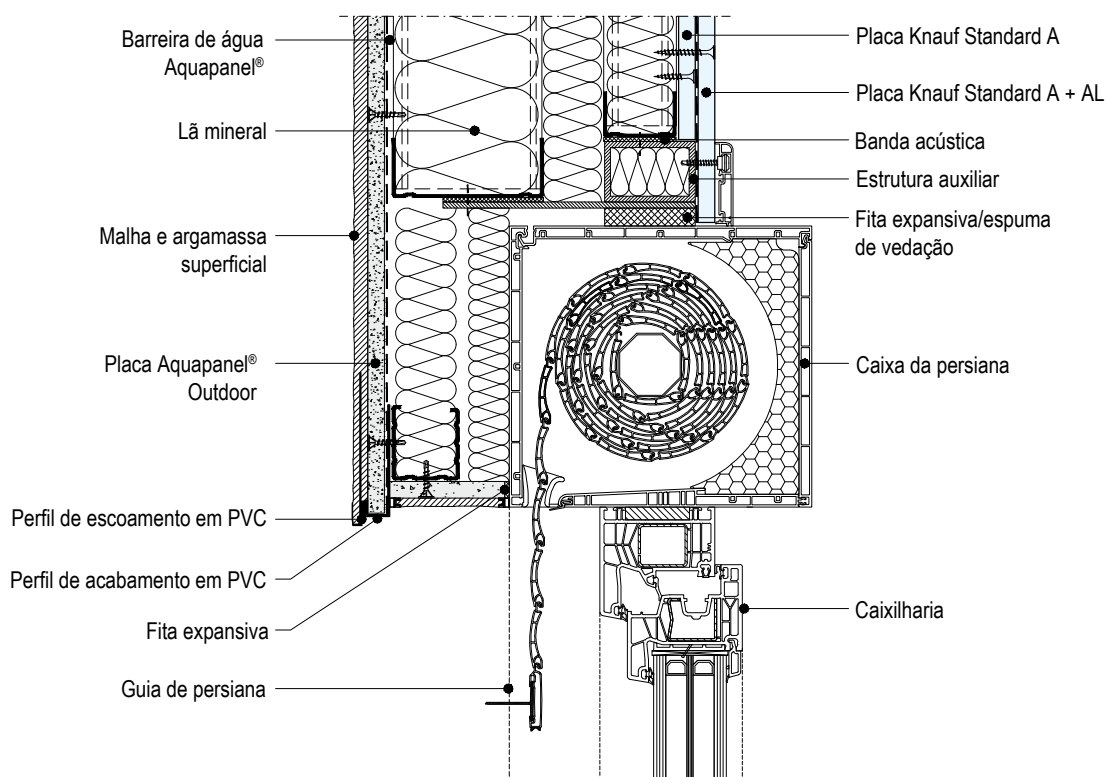
Exemplo de caixilharia e caixa de persiana Kömmerling

Encontros com janelas - Com persiana

WM311C.pt- CP K3-30 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: $\geq 2,4$ m



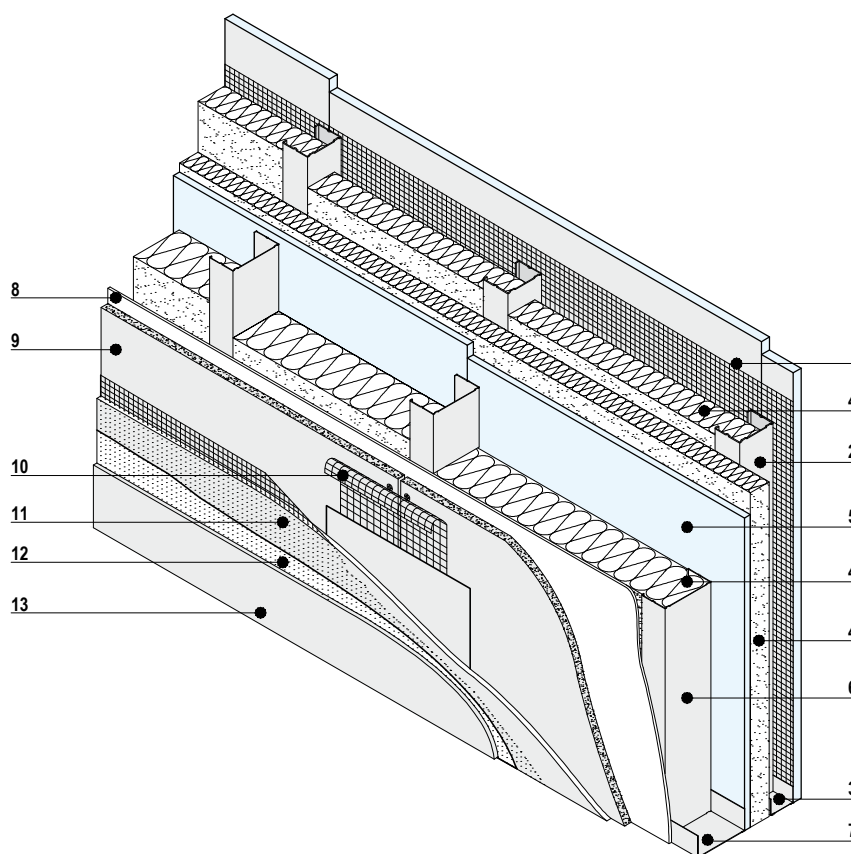
WM311C.pt- CP K3-60 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: $\geq 2,4$ m



Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: $\leq 1,5$ m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: $\leq 0,5$ m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Exemplo de caixilharia e caixa de persiana Kömmerling

**Legenda**

1- Placa Knauf A + AL
 2- Montante interior
 3- Canal exterior
 4- Lã mineral

5- Placa Knauf A
 6- Montante exterior Knauf EX
 7- Canal exterior
 8- Barreira de água Aquapanel®
 9- Placa Aquapanel®

10- Tratamento de juntas
 11- Argamassa e malha superficial
 12- Primário
 13- Acabamento

Dados técnicos

| Perfil | Composição Sistema* | Lã mineral Espessura mín. mm | Características técnicas | | | | |
|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------|------------------|---|
| | | | Peso kg/ m ² | Isolamento acústico** $R_{W}(C; C_{tr})$ dB | R_A dB | R_{Atr} dBA | Transm. térmica U_M *** W/m ² ·K |
| Knauf EX75 | 225/600 (12,5+75+12,5+(40)+70+15) | 60+(40)+60 | 50 | 58 (-4;-12) | 54 | 46 | 0,22 |
| | 228/600 (12,5+75+12,5+(40)+70+15) | 60+(40)+60 | 53 | 58 (-4;-12) | 54 | 46 | 0,22 |
| Knauf EX100 | 250/600 (12,5+100+12,5+(40)+70+15) | 90+(40)+60 | 52 | 61 (-4;-12) | 57 | 49 | 0,19 |
| | 253/600 (12,5+100+12,5+(40)+70+15) | 90+(40)+60 | 54 | 61 (-4;-12) | 57 | 49 | 0,19 |
| Knauf EX125 | 275/600 (12,5+125+12,5+(40)+70+15) | 100+(40)+60 | 52 | 61 (-4;-12) | 57 | 49 | 0,17 |
| | 278/600 (12,5+125+12,5+(40)+70+15) | 100+(40)+60 | 55 | 61 (-4;-12) | 57 | 49 | 0,17 |

Nota

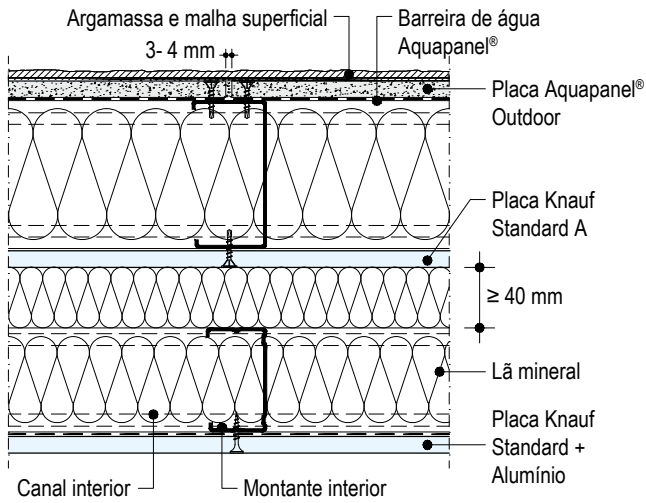
*Se não houver risco de condensação intersticial, a placa com folha de alumínio pode ser substituída por uma placa Knauf Standard A

** Os valores de isolamento acústico estimados são indicados em itálico

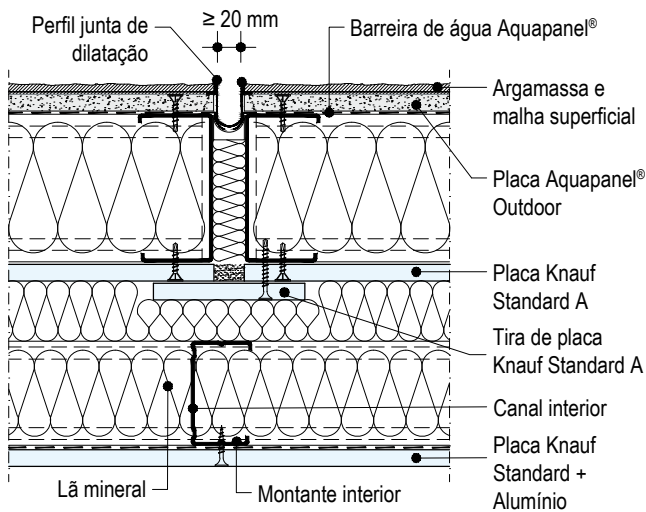
*** Cálculo realizado com lã mineral de condutividade térmica 0,035 W/(m K) incluindo as pontes térmicas dos montantes verticais.

Pormenores

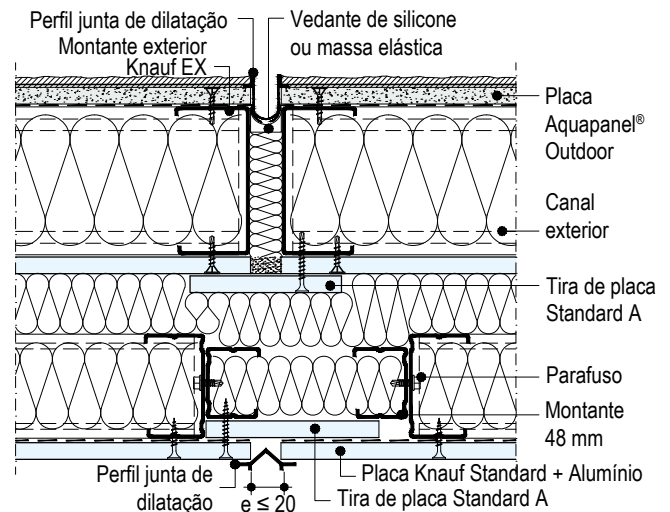
WM411C.pt-A1 Junta vertical (extremidade) - Tratamento de juntas



WM411C.pt-A3 Junta de dilatação superficial



WM411C.pt-E1 Junta de dilatação estrutural



WM411C.pt

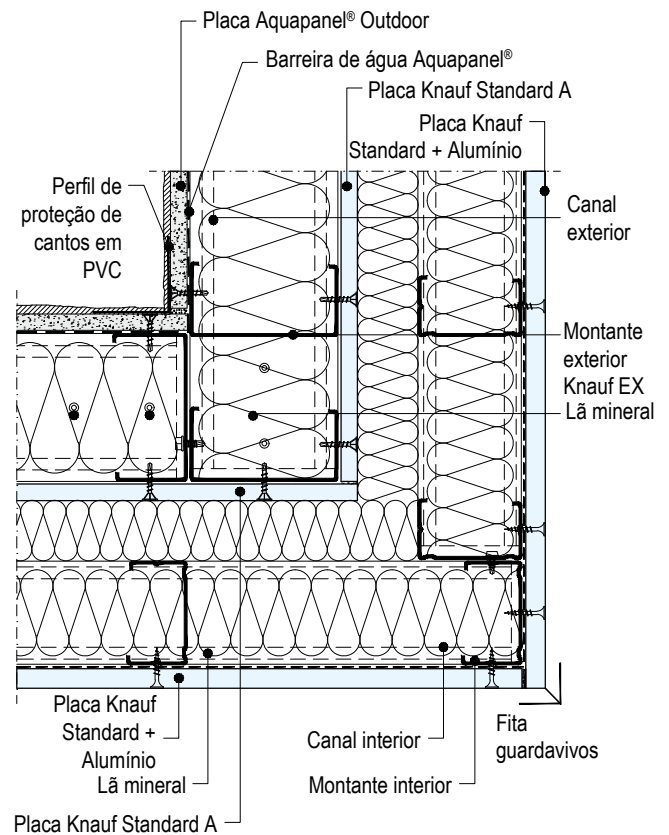
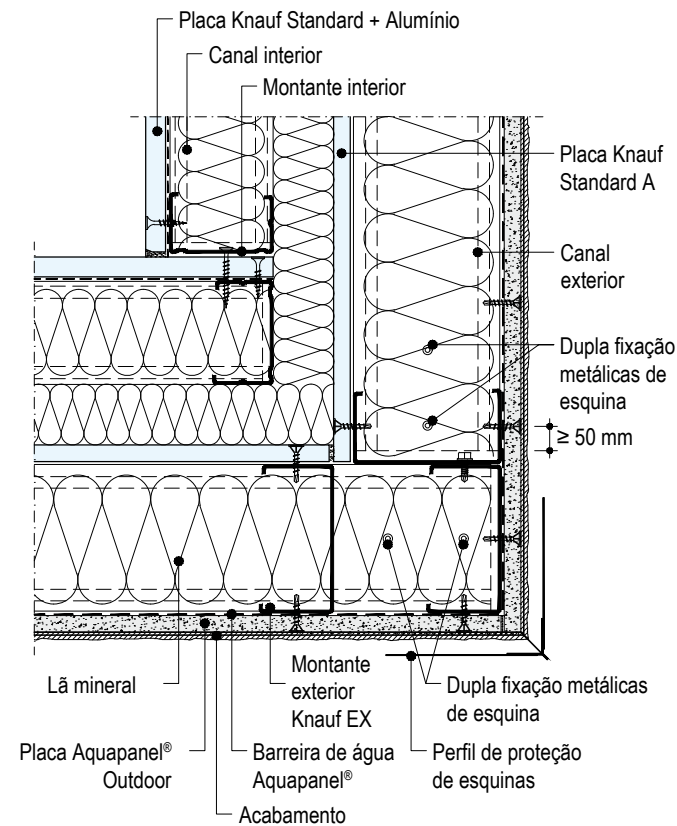
WM311C.pt

WM411C.pt

Pormenores

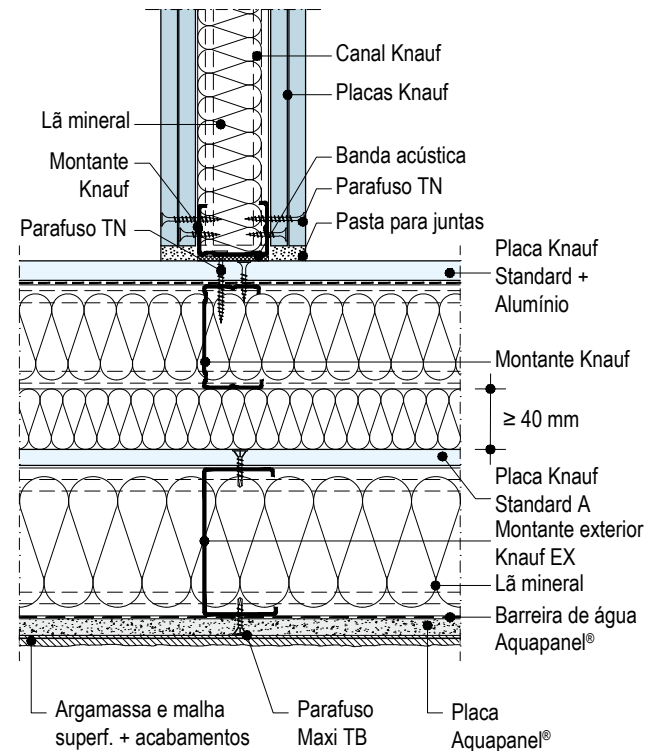
WM411C.pt-B1 Encontro de esquina

WM411C.pt-C1 Encontro de canto



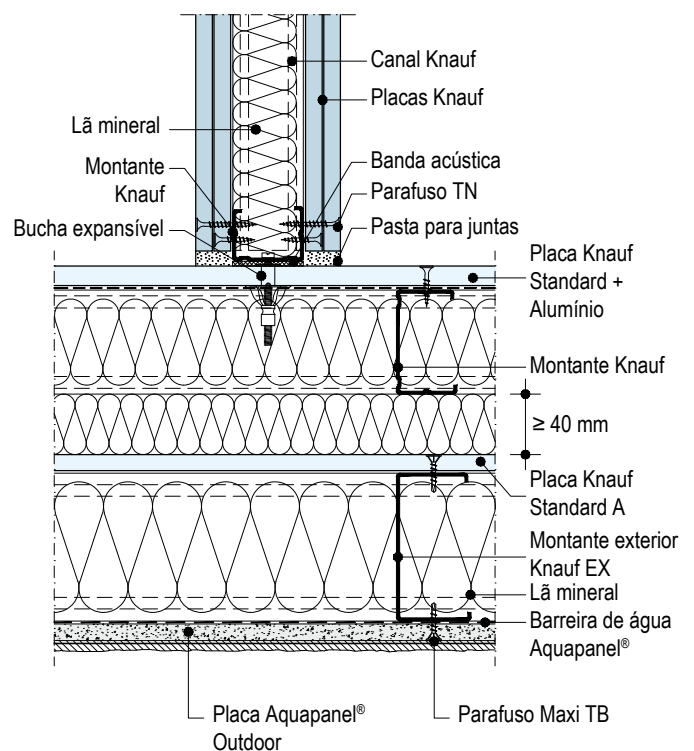
WM411C.pt-H2 Encontro entre WM411C.pt e W112.pt

- Fixação com parafuso TN



WM411C.pt-H1 Encontro entre WM411C.pt e W112.pt

- Fixação com bucha expansível

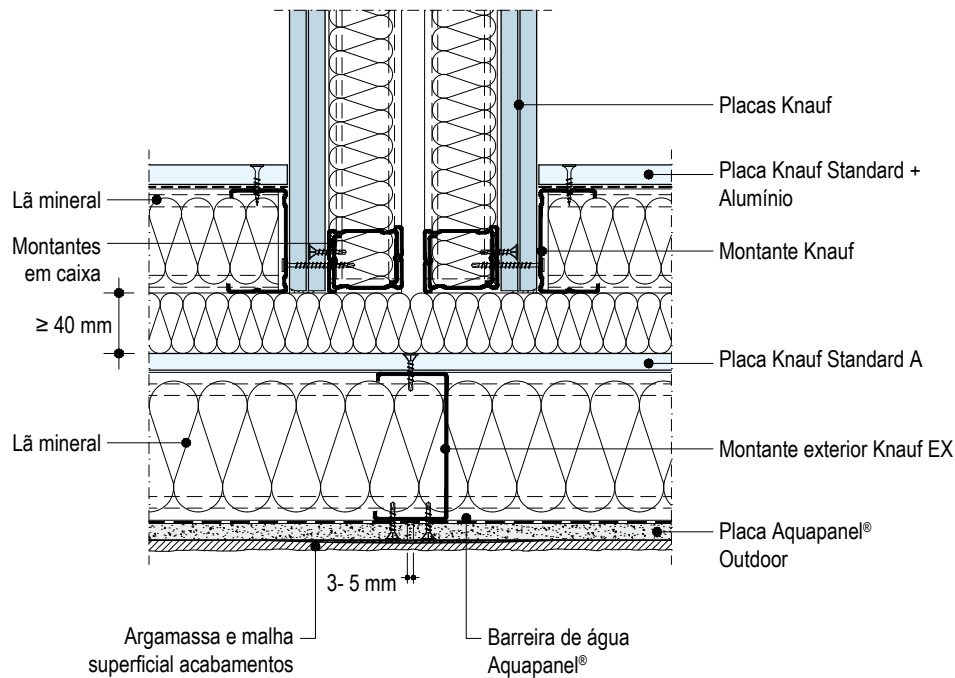


- Encontro entre parede de fachada e sistemas de paredes interiores

Pormenores

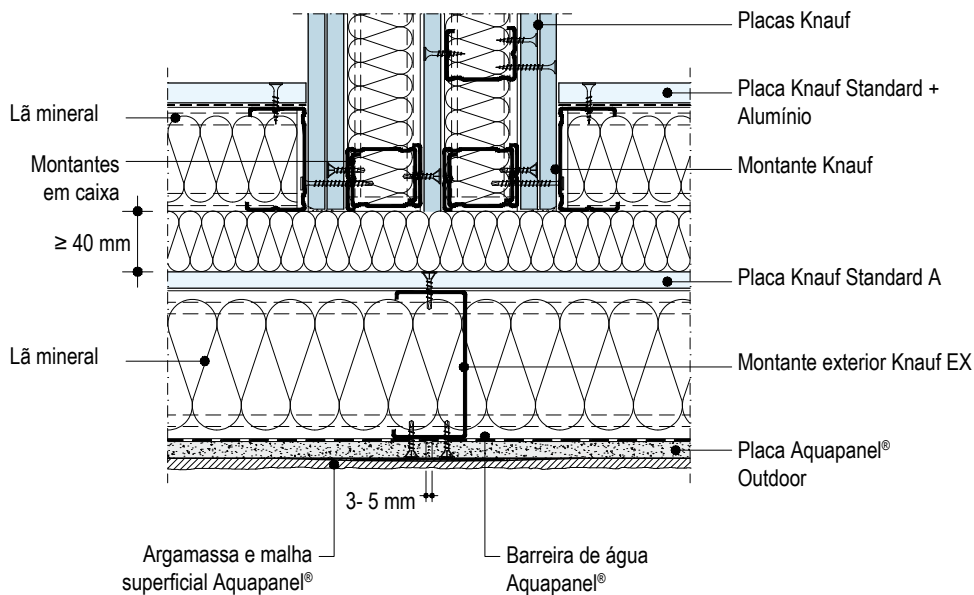
WM411C.pt-I1 Encontro entre sistema Aquapanel® WM411C.pt e parede W115.pt

- Encontro entre parede de fachada e elementos de separação vertical entre duas unidades de utilização



WM311C.pt-I2 Encontro entre sistema Aquapanel® WM411C.pt e parede W115*.pt

- Encontro entre parede de fachada e elementos de separação vertical entre duas unidades de utilização



WM411C.pt

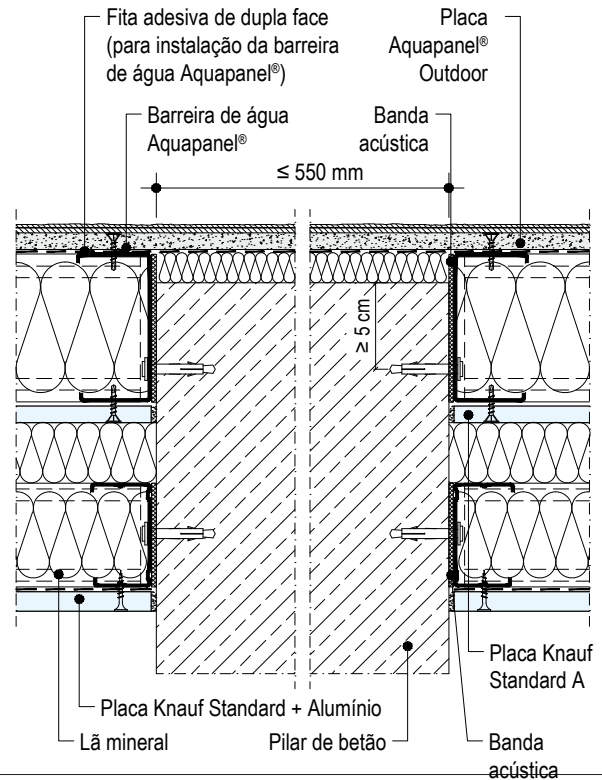
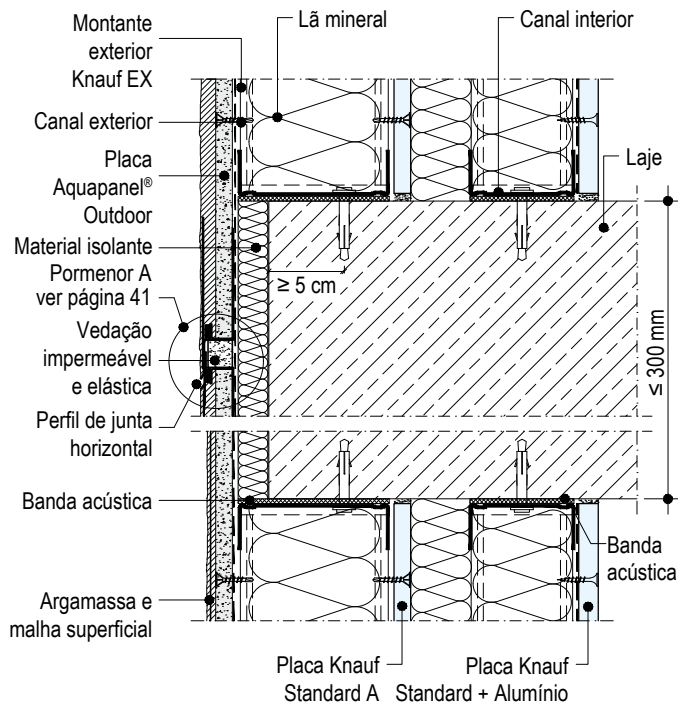
WM311C.pt

WM411C.pt

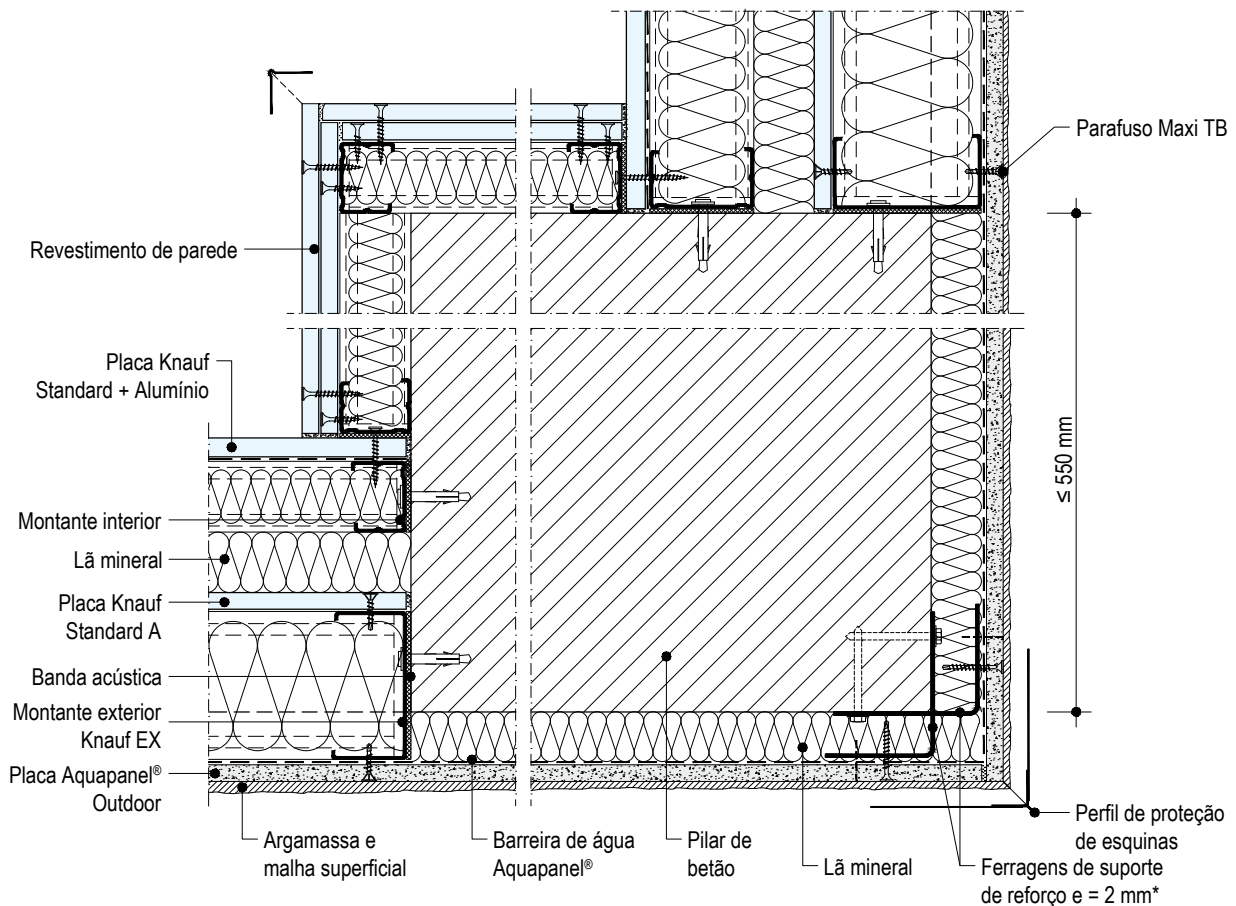
Pormenores

WM411C.pt-E2 Junta de dilatação horizontal sobre laje

WM411C.pt-D1 Encontro com parede ou pilar de betão



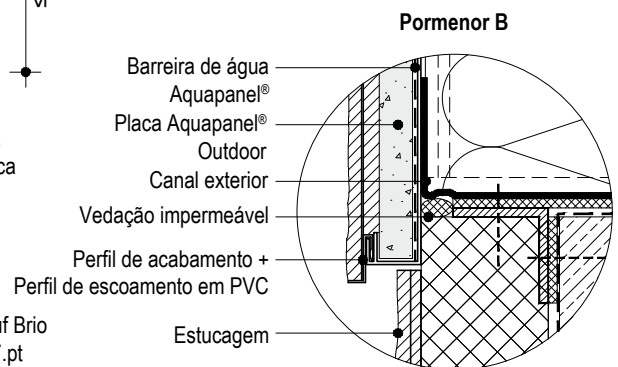
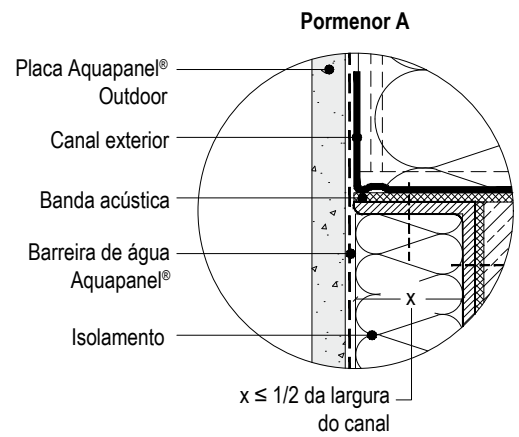
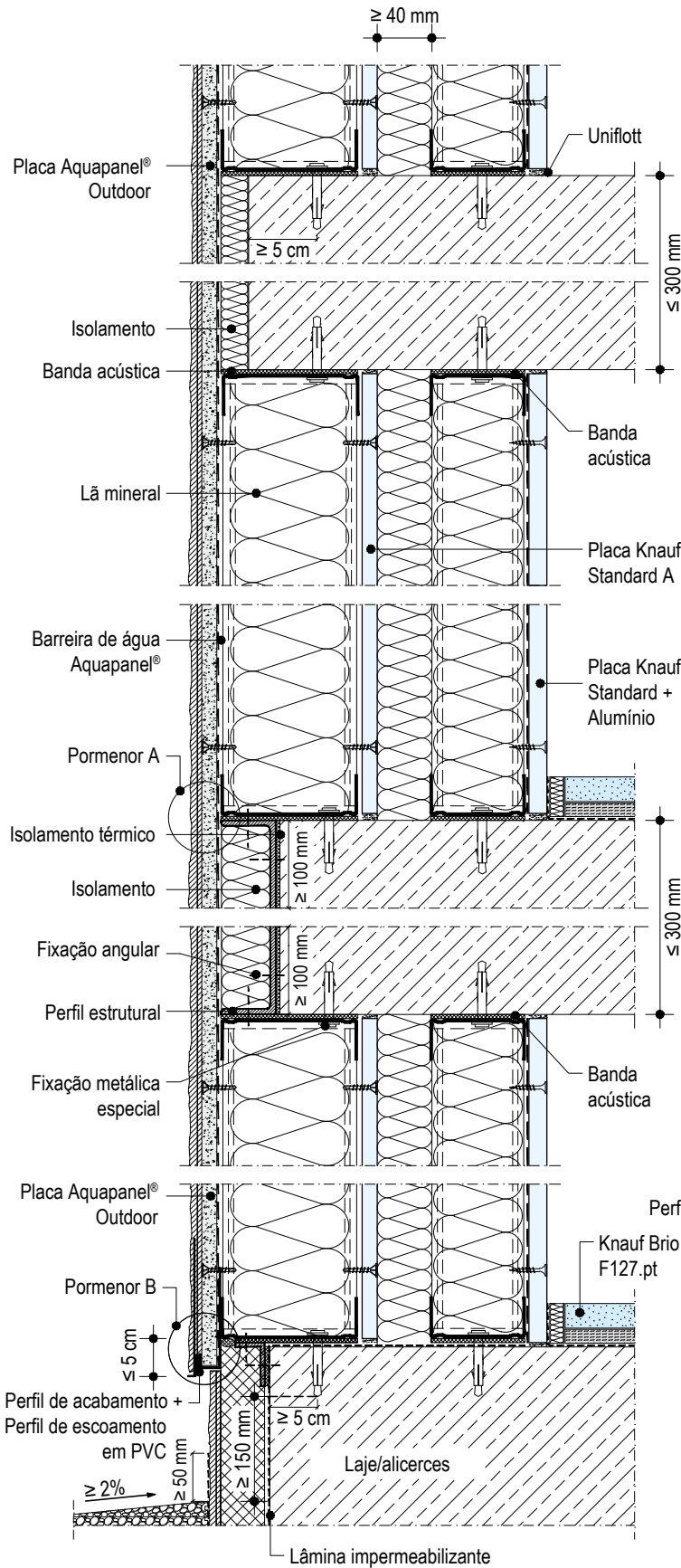
WM411C.pt-J1 Encontro de parede de fachada com pilar de betão > 300 e ≤ 550 mm



* Recomenda-se a colocação de ferragens de suporte de reforço alternadas a cada 1,40 m de altura

Pormenores

WM411C.pt-F1 Secção vertical



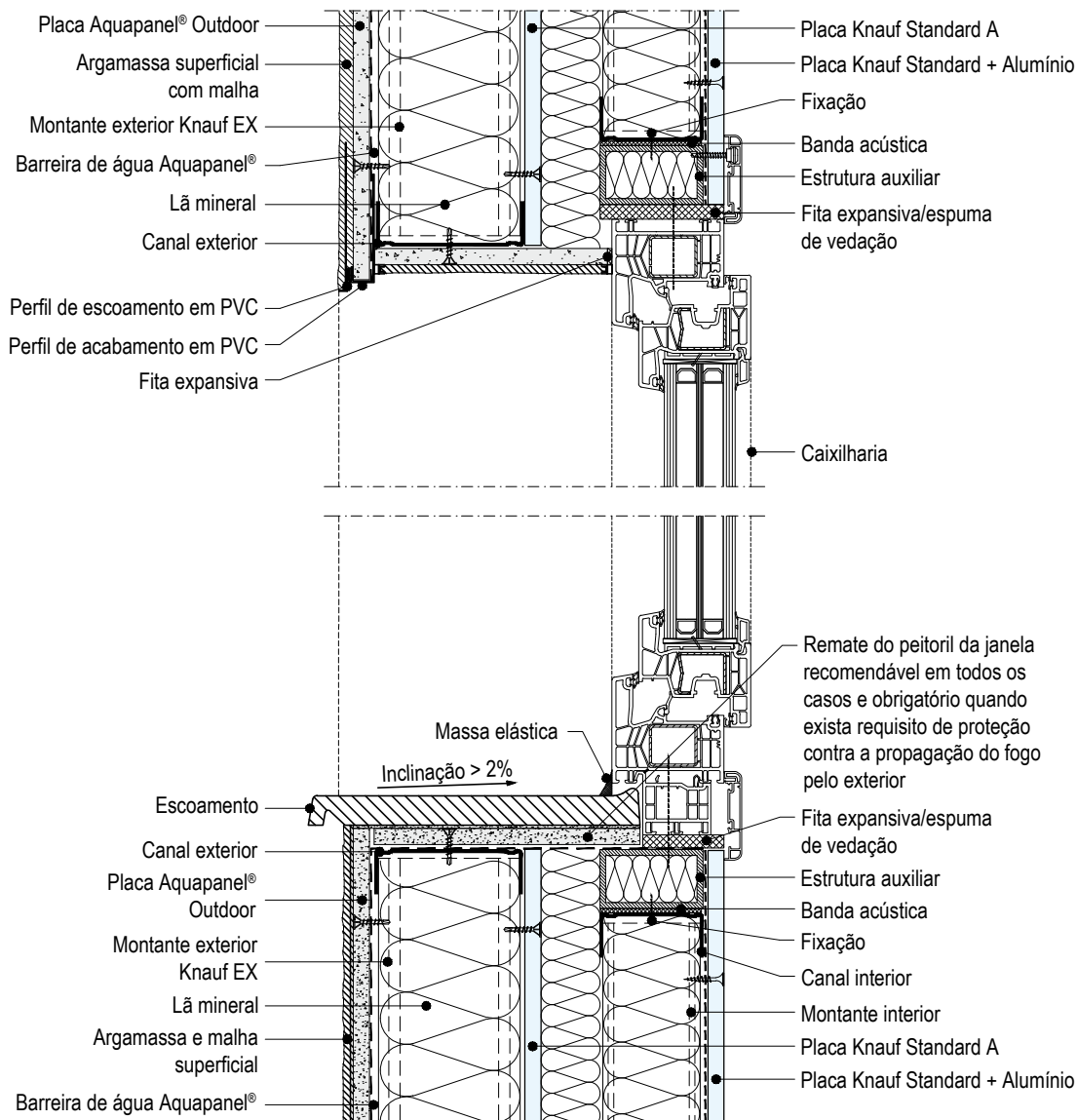
WM411C.pt

WM311C.pt

WM411C.pt

Encontros com janelas

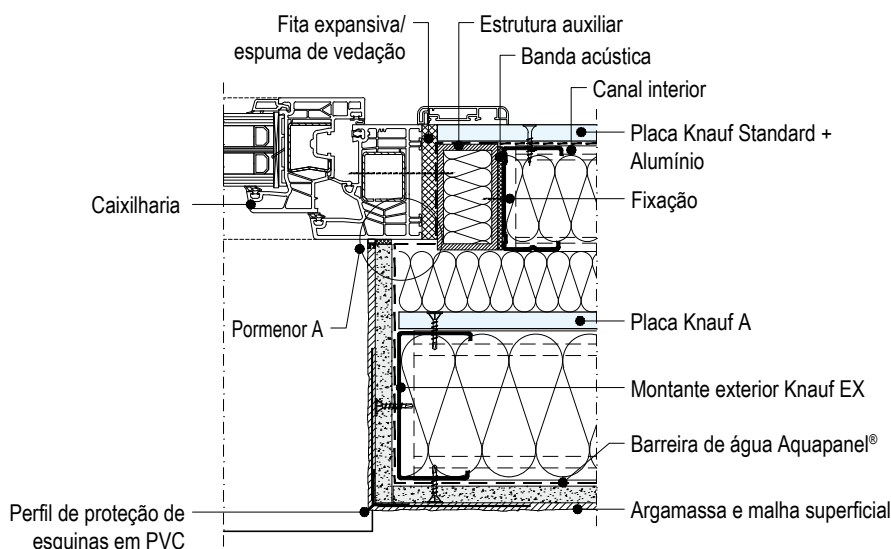
WM411C.pt-SP1 Pormenor de caixilharia sem persiana - Largura da janela ≤ 1,5 m



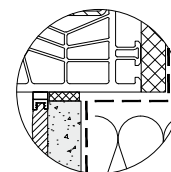
Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: entre 1,5 m e 2,4 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

WM411C.pt-SP3 Encontro com janela sem persiana

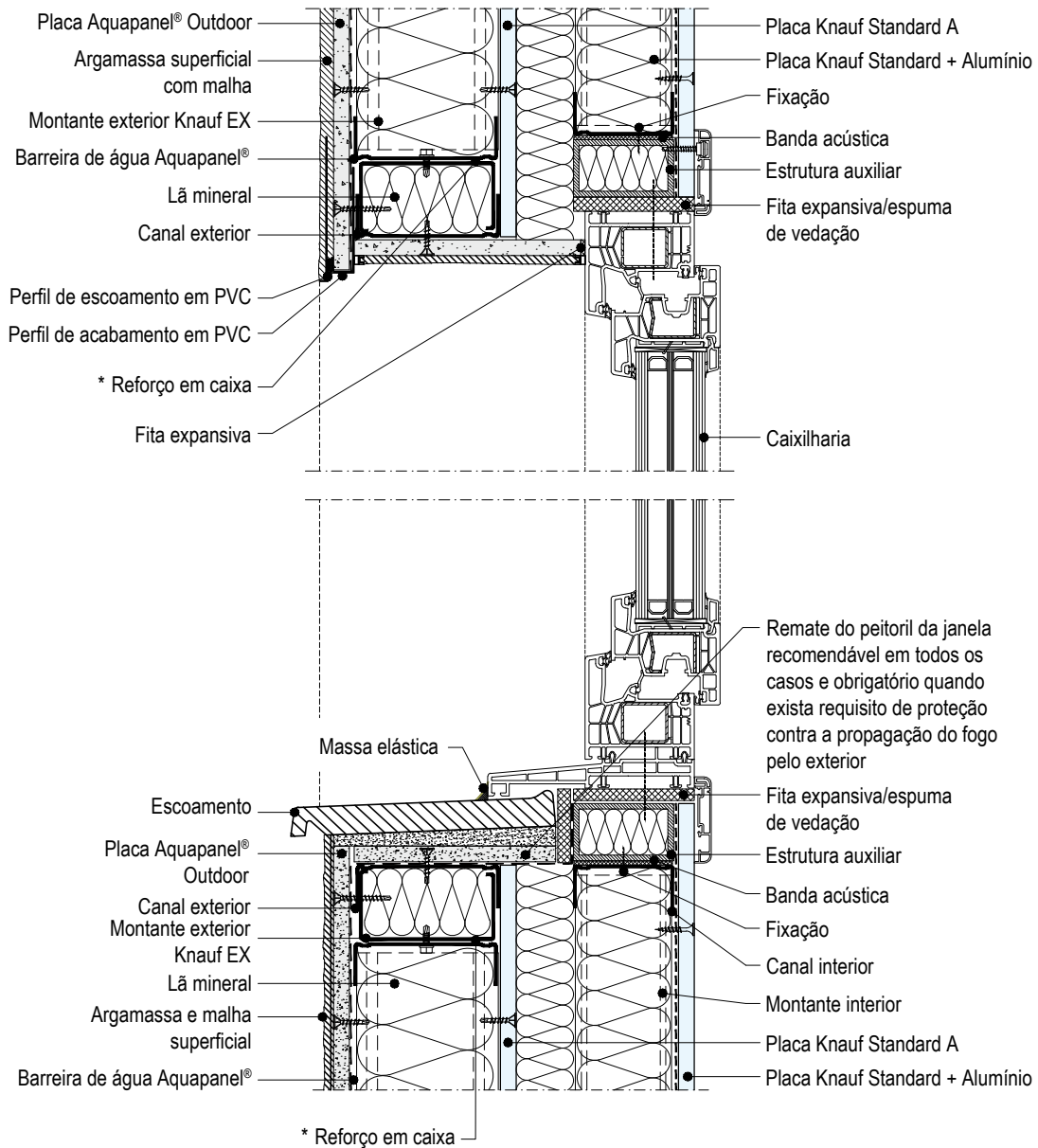


Pormenor A
Perfil de encontro em PVC



Encontros com janelas

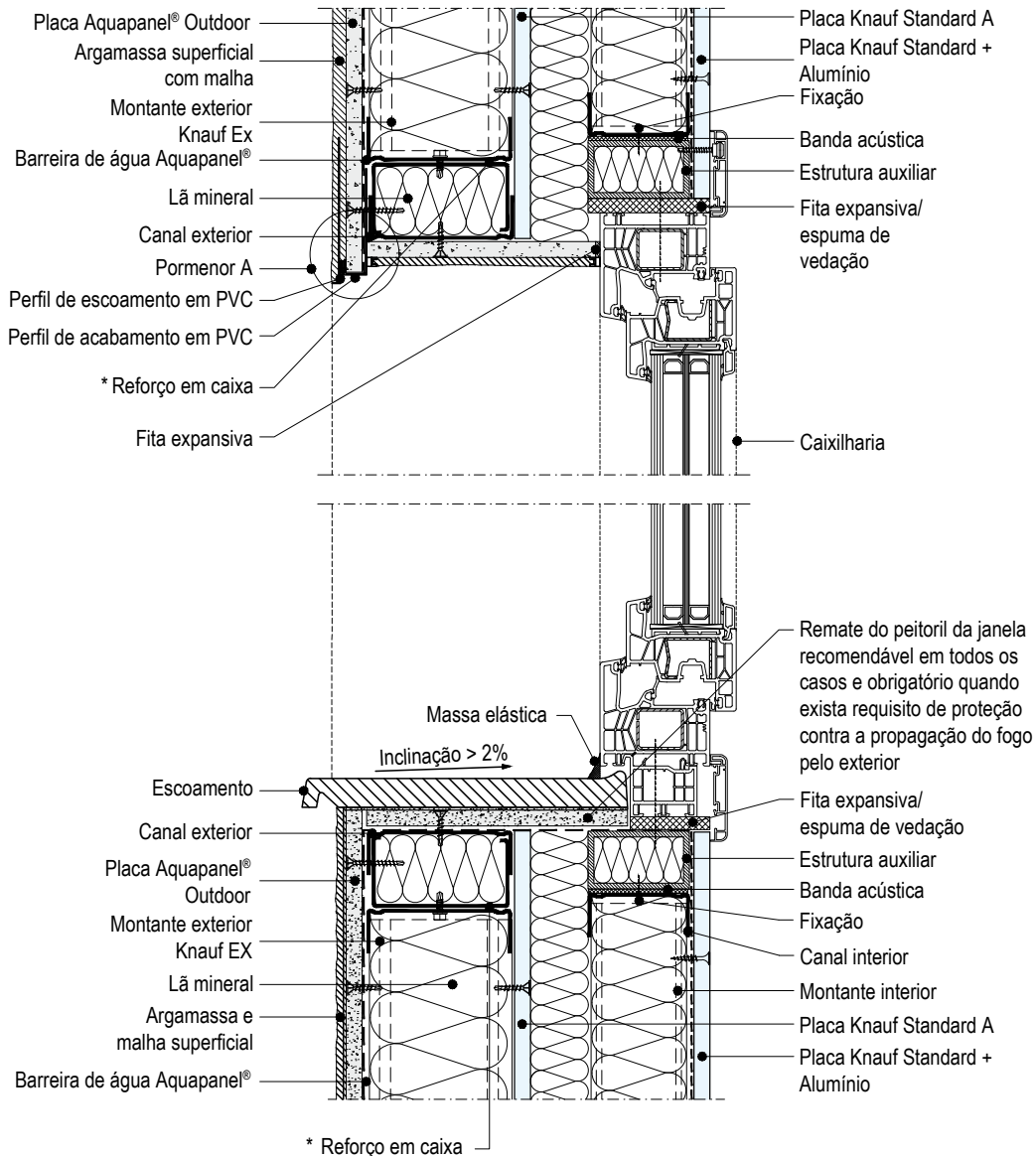
WM411C.pt-SP2 Pormenor de caixilharia sem persiana - Largura da janela ≤ 1,5 m



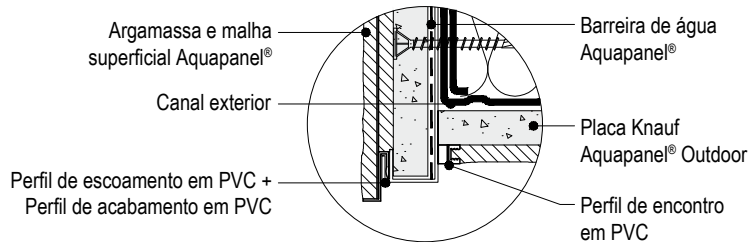
Nota Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: entre 1,5 m e 2,4 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel ≤ 0,5 m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf

Encontros com janelas

WM411C.pt-SP4 Pormenor de caixilharia sem persiana - Largura da janela ≥ 2,4 m



Pormenor A

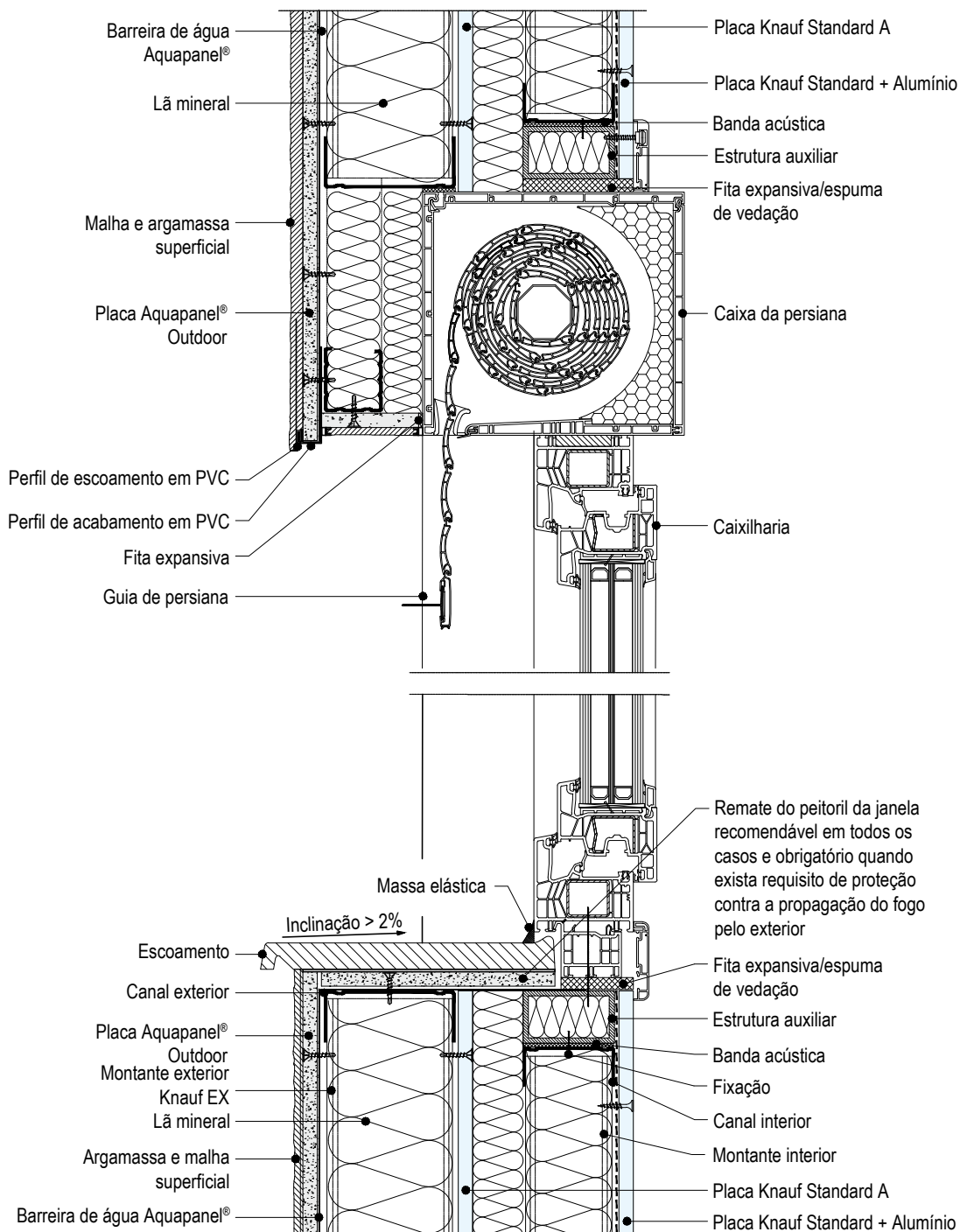


Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: entre 1,5 m e 2,4 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel ≤ 0,5 m
 Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf

Encontros com janelas - Com persiana

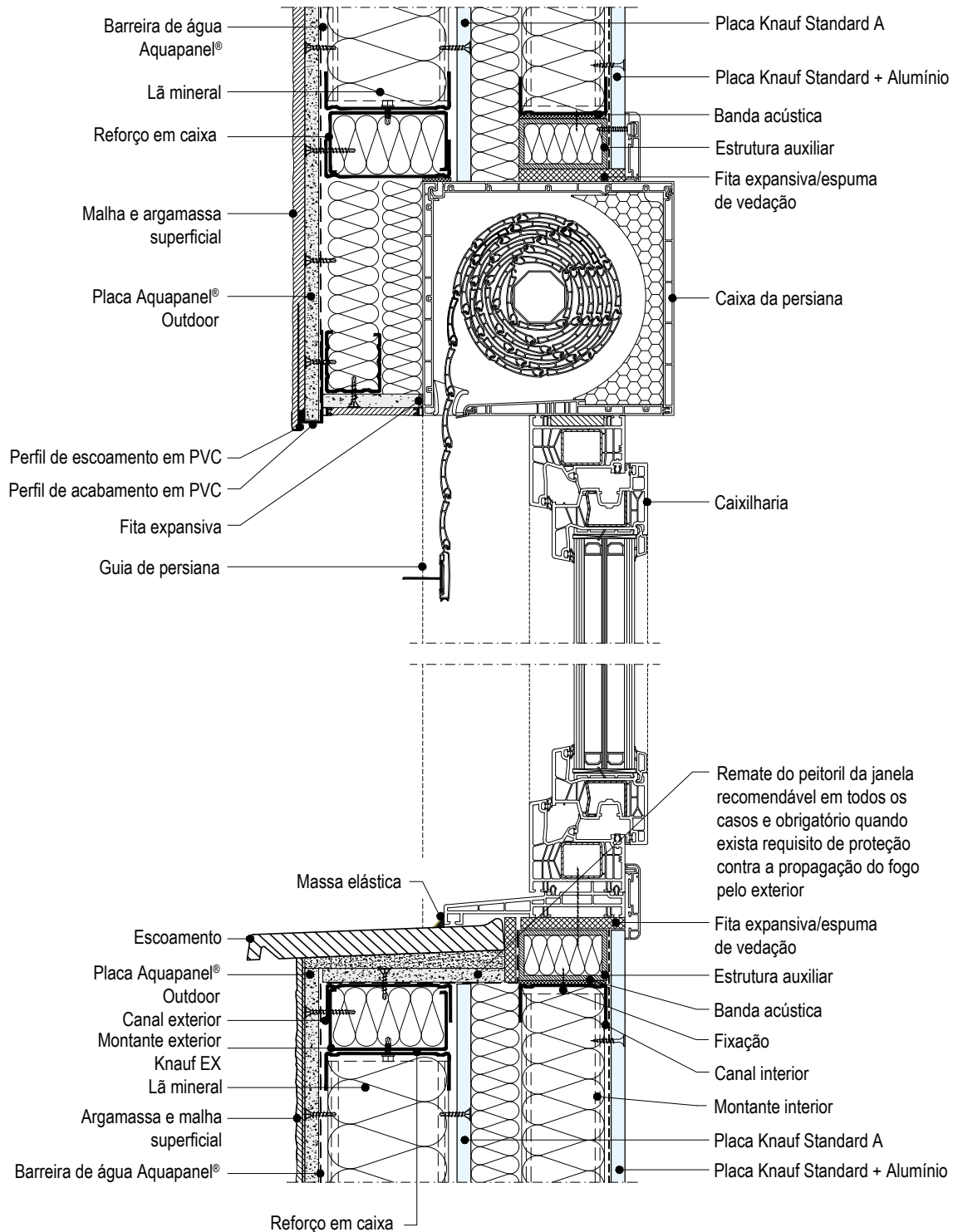
WM411C.pt-CP1 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela ≤ 1,5 m



Nota Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m
Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM411C.pt-CP2 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m

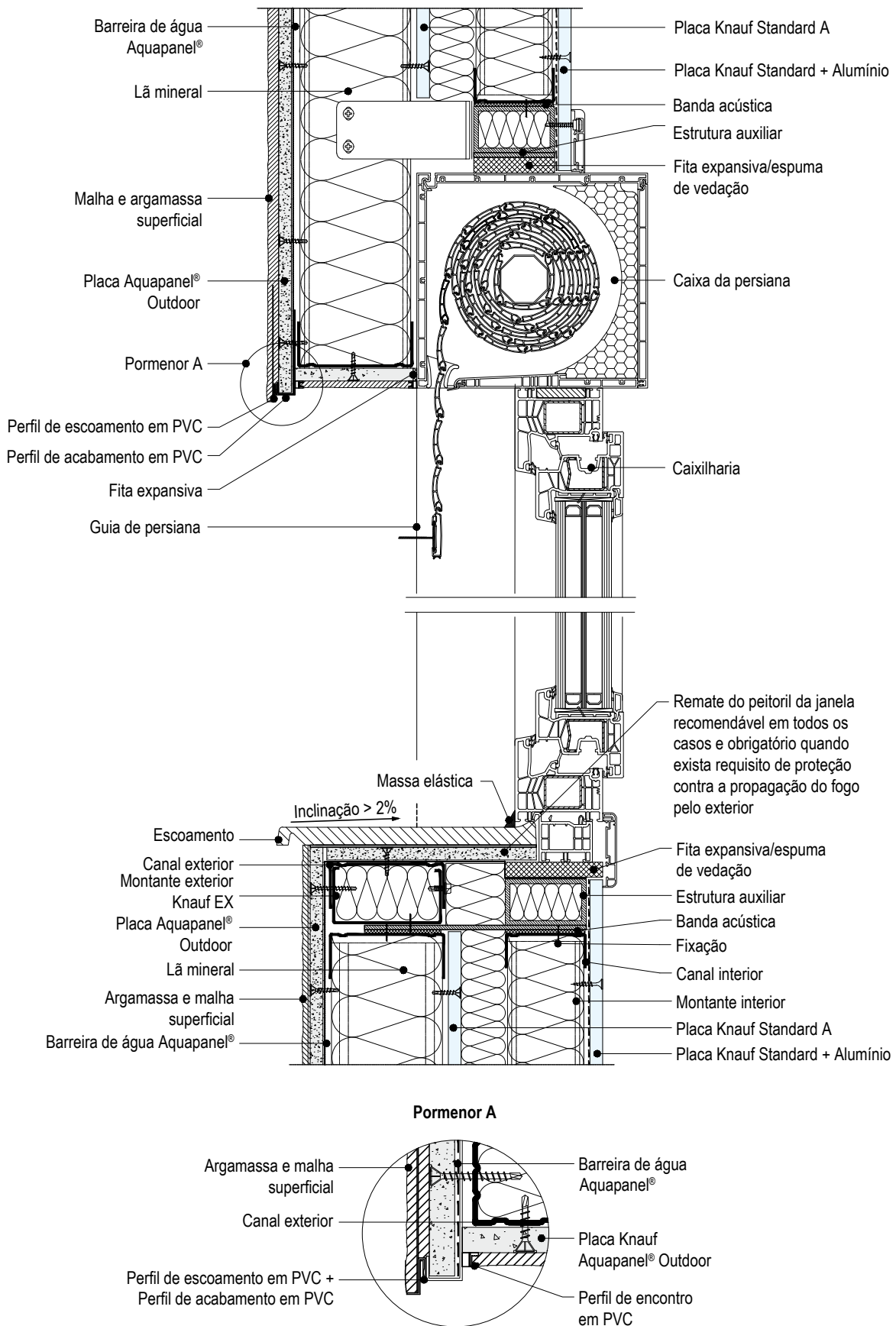


Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: $\leq 1,5$ m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: $\leq 0,5$ m
 Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM411C.pt-CP3 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela ≥ 2,4 m

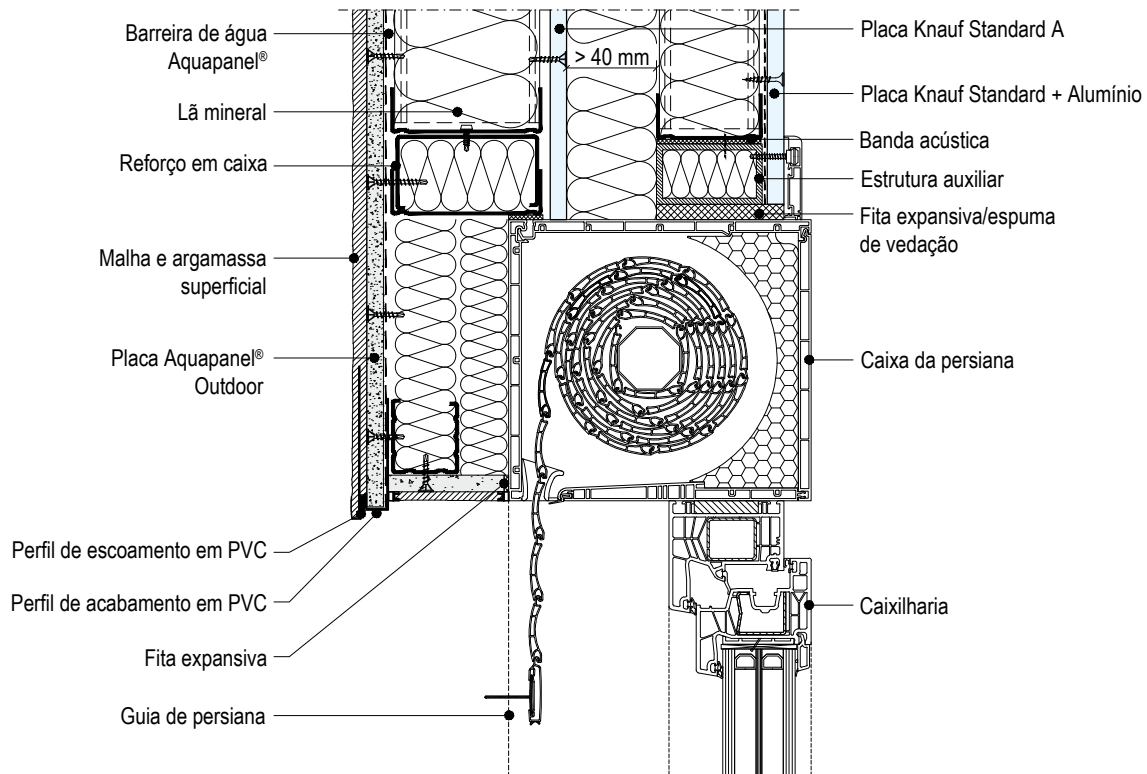


Nota

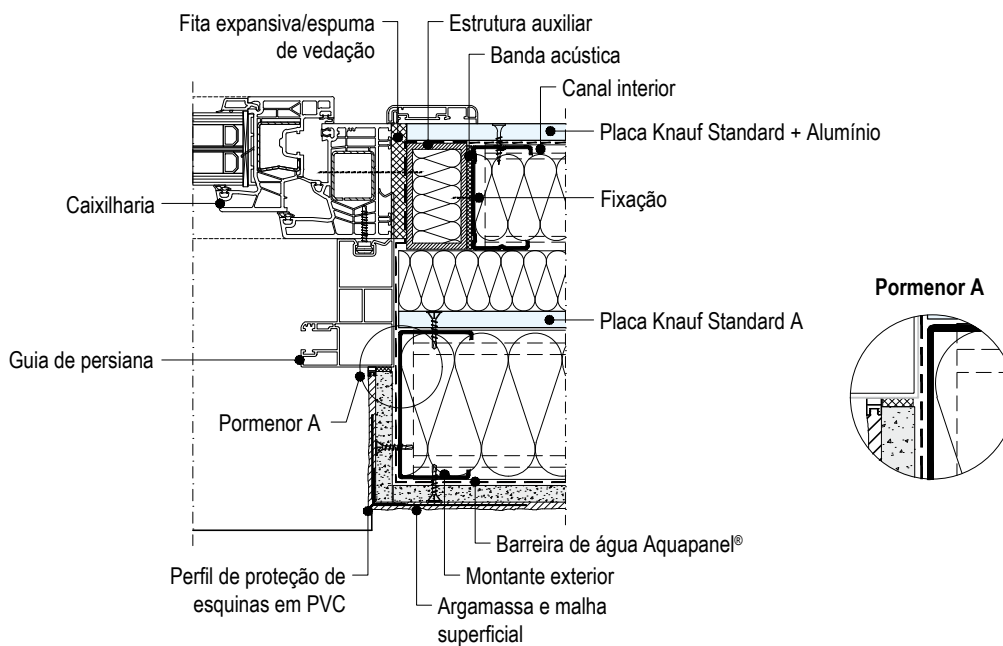
Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m
 Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM411C.pt-CP5 Pormenor de caixilharia com persiana nivelada com o revestimento de parede



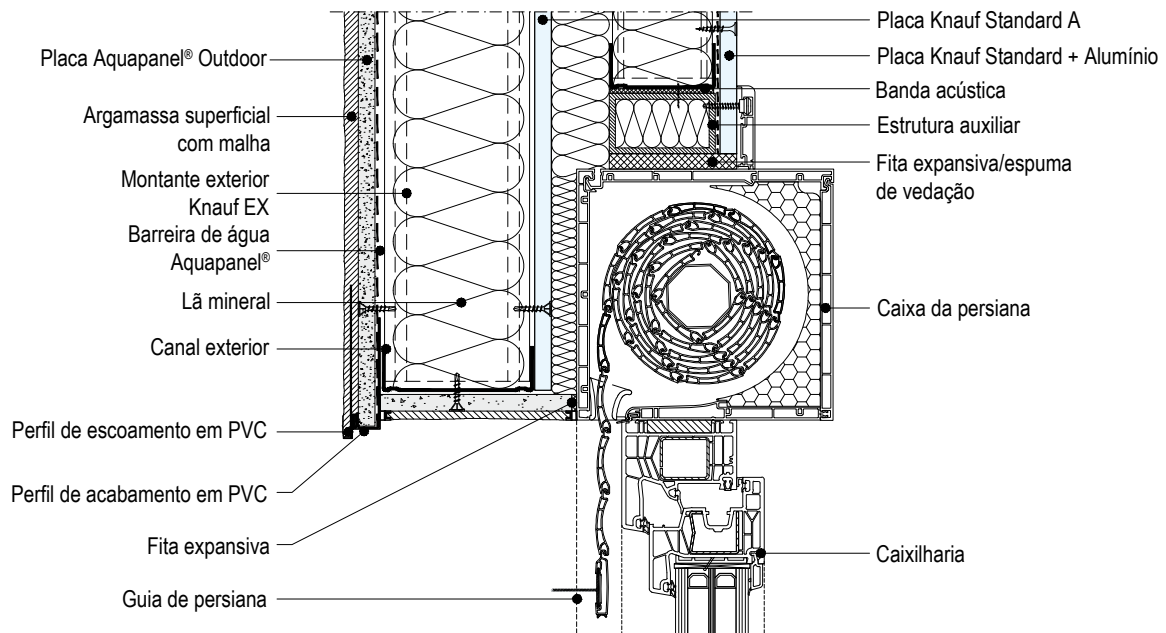
WM411C.pt-CP4 Encontro com janela com persiana



Nota Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

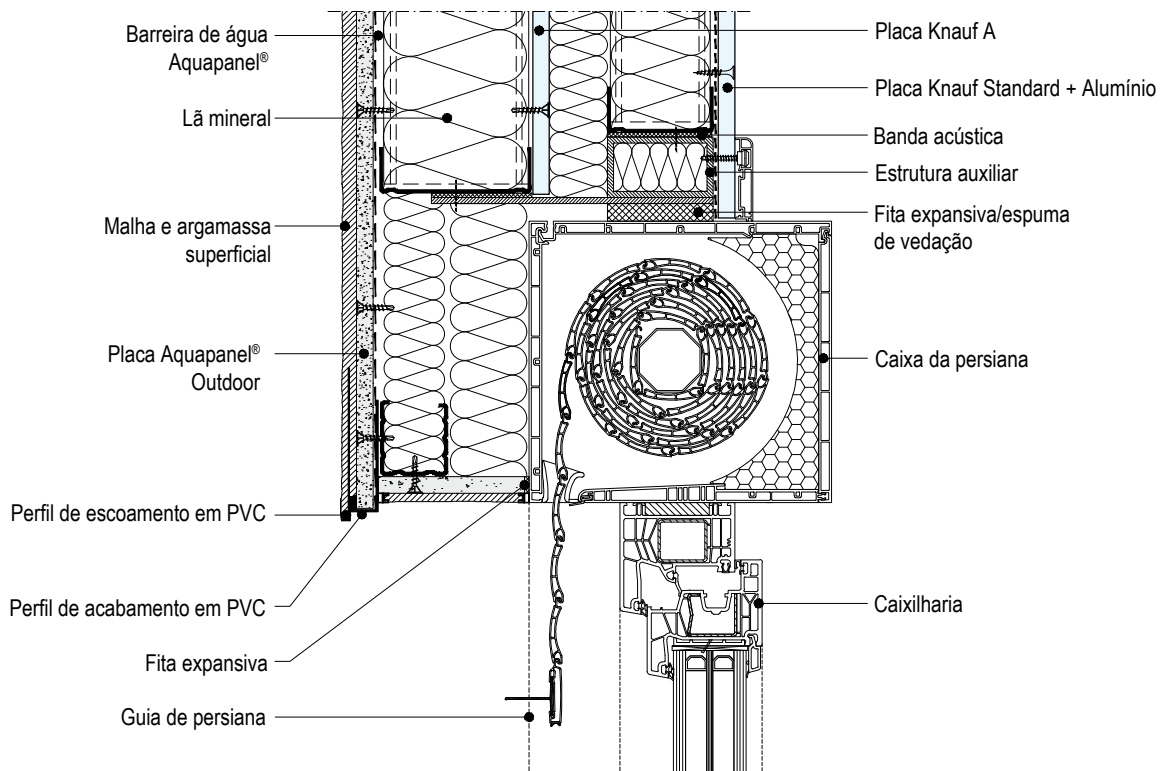
WM411C.pt- CP K1-30 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: ≤ 1,5 m.



Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

WM411C.pt- CP K1-60 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela: ≤ 1,5 m.

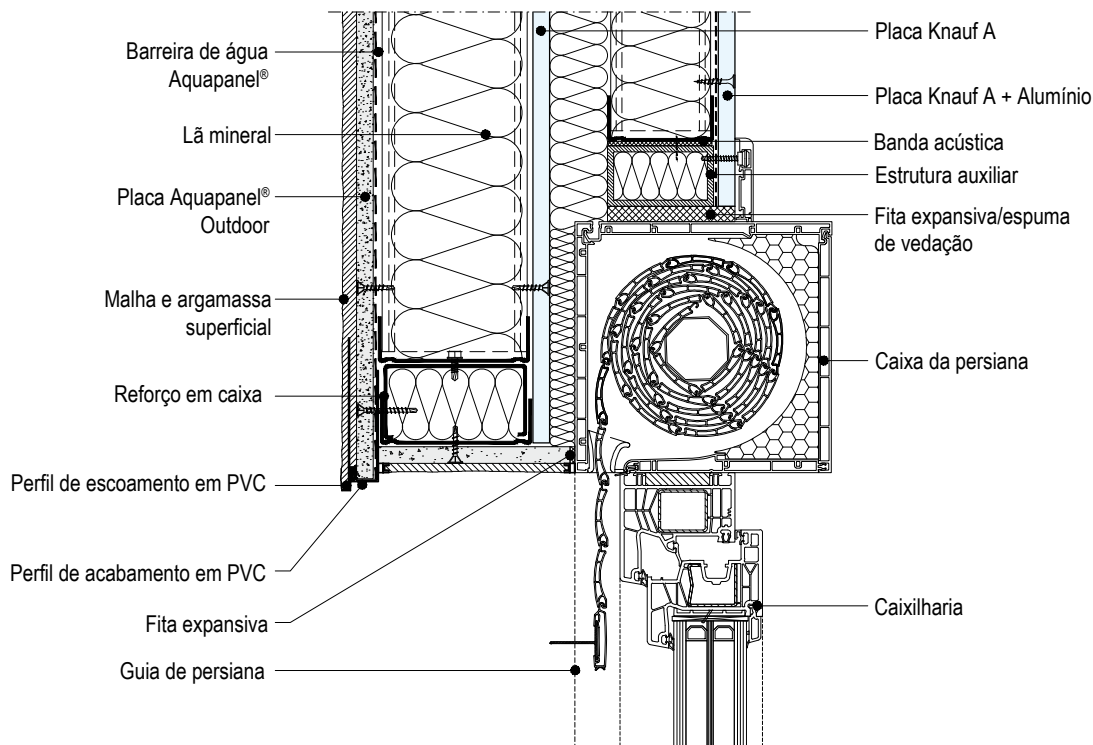


Nota

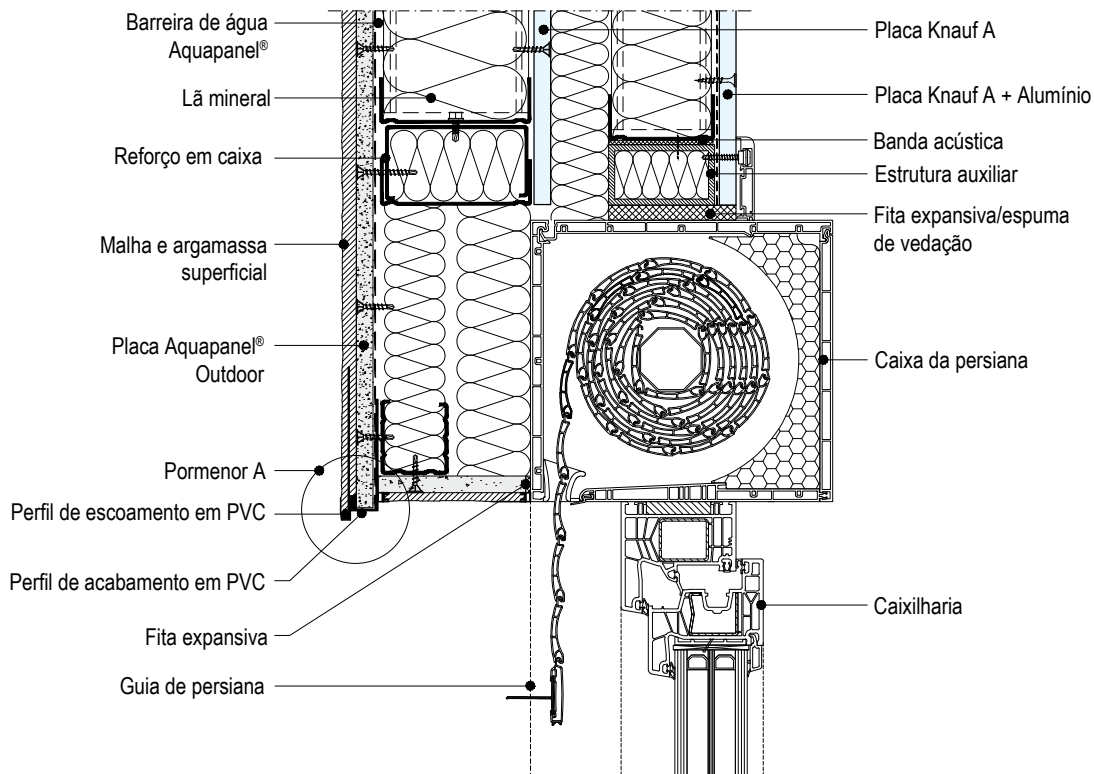
Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

Encontros com janelas - Com persiana

WM411C.pt-CP K2-30 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m



WM411C.pt-CP K2-60 Pormenor de caixilharia com persiana - Largura da janela entre 1,5 m e 2,4 m



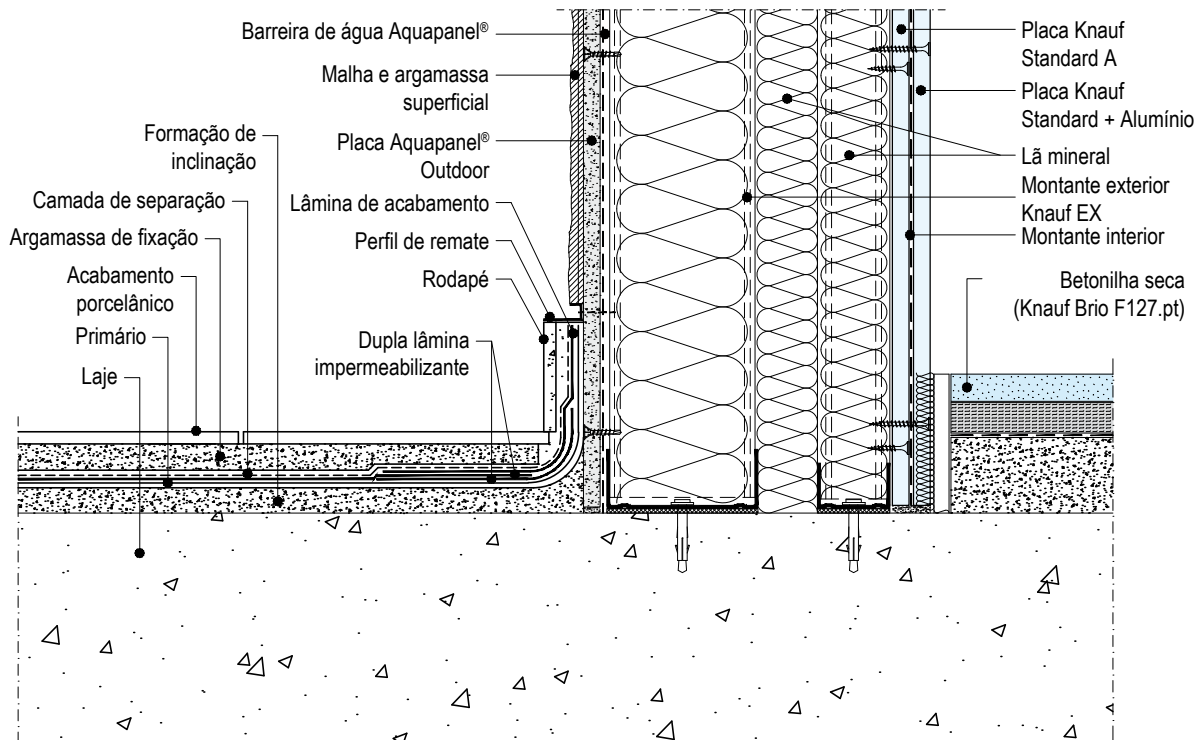
Nota

Esta solução deve satisfazer as seguintes condições: Largura da janela: ≤ 1,5 m, carga devido ao vento: ≤ 1 kN/m², altura do lintel: ≤ 0,5 m. Para outras dimensões, consultar o Departamento Técnico da Knauf.

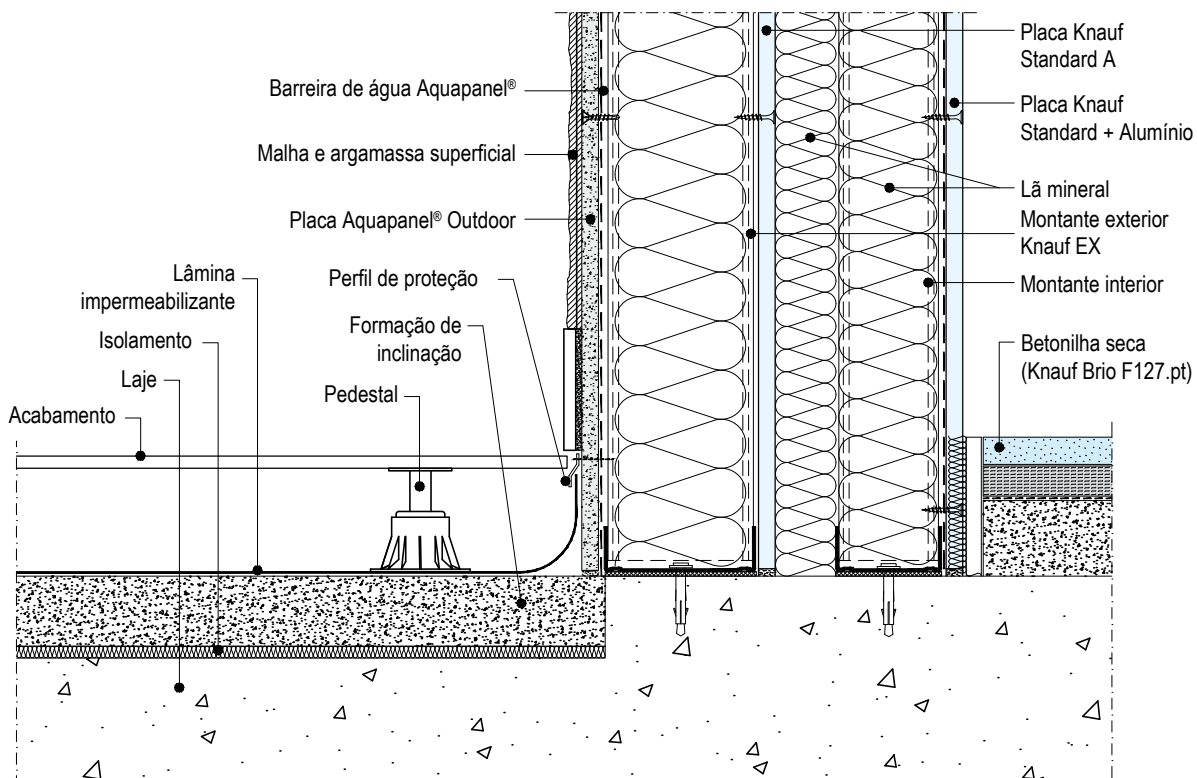
Exemplo de caixilharia e caixa de persiana Kömmerling

Encontros com terraços

WM311C.pt-G1 Pormenor do terraço

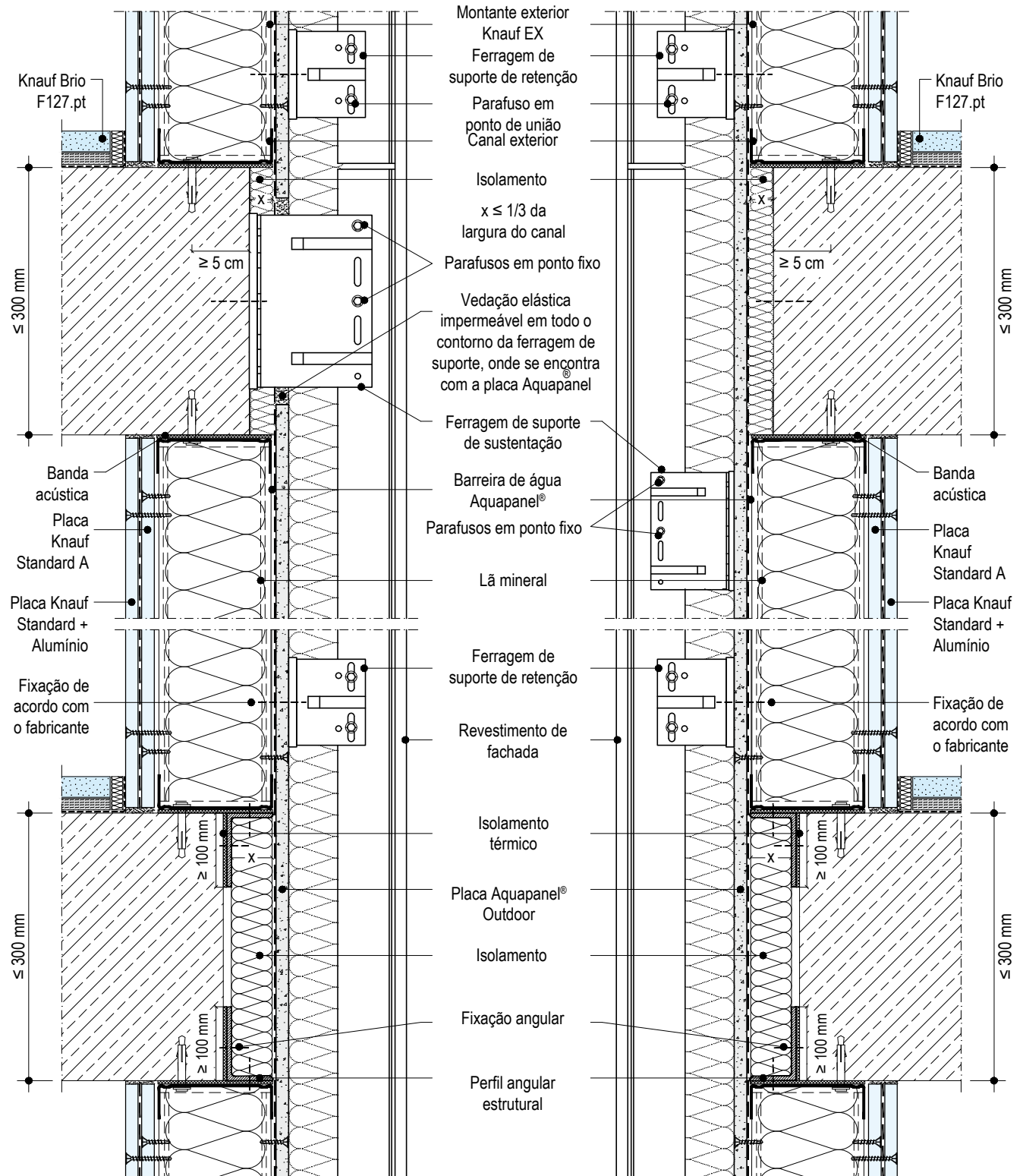


WM411C.pt-G1 Pormenor do terraço



Pormenor de fachada ventilada com ferragens de suporte de sustentação em lajes e ferragens de suporte de retenção sobre o sistema WM.pt

Pormenor de fachada ventilada com ferragens de suporte de sustentação e ferragens de suporte de retenção sobre o sistema WM.pt

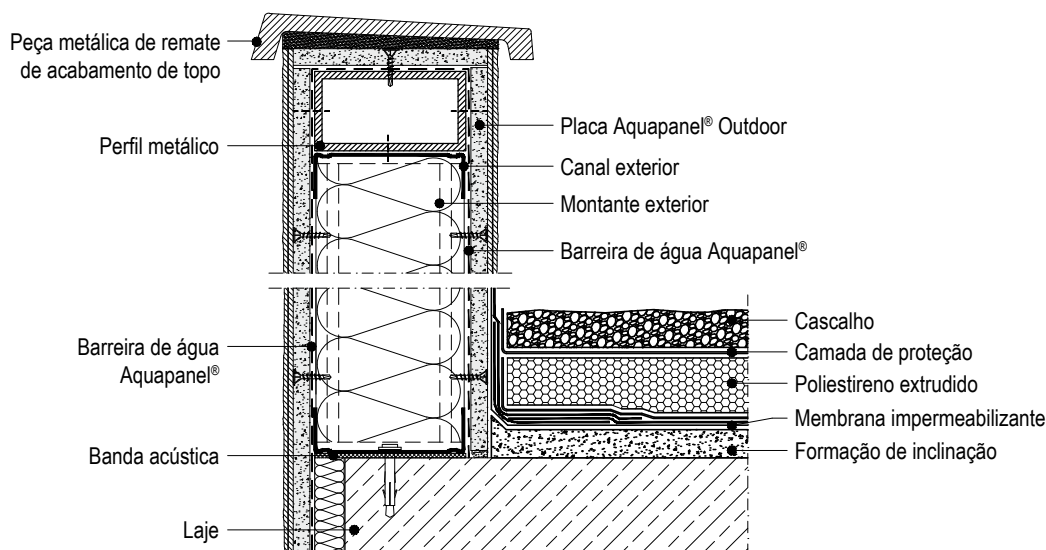


Importante É necessário verificar a capacidade de serviço e a resistência dos perfis da fachada Aquapanel sob a ação das ferragens de suporte de sustentação e de retenção.

Nota Cada perfil de fachada ventilada tem pelo menos um ponto fixo (ferragem de suporte de sustentação) e dois ou mais pontos que permitem movimento (ferragem de suporte de retenção). Para o dimensionamento das fachadas ventiladas Aquapanel, consultar a ficha técnica WL.pt Revestimento de fachadas AQUAPANEL®. Para o dimensionamento das fachadas ventiladas Aquapanel, consultar a ficha técnica WL.pt Revestimento de fachadas AQUAPANEL®.

Pormenor de acabamento de topo e revestimento contínuo

Pormenor de parapeito em cobertura não transitável



Subestrutura auxiliar para parapeito de cobertura

Para a execução do parapeito de cobertura, é possível executar a fixação superior da fachada Aquapanel através de uma estrutura auxiliar metálica.

Tabela de pré-dimensionamento

Para facilitar o pré-dimensionamento destas estruturas auxiliares, consultar a tabela a seguir.

| Elementos de estrutura auxiliar | Espaçamento de perfis auxiliares verticais (m) | | |
|---|--|----------------|----------------|
| | 1,2 | 1,6 | 1,8 |
| Perfis verticais RHS | 100x60x5 | 100x80x6 | 100x80x6,3 |
| Perfis horizontais RHS | 100x40x2,5 | 100x40x2,5 | 100x40x2,5 |
| Reações (KN) em apoio encastrado: {Vy ; Mx} | {-2.37 ; 3.57} | {-3.32 ; 4.94} | {-3.89 ; 5.74} |
| Tamanho da placa de base | 170x130x15 | 180x150x15 | 180x150x15 |
| Fixações | M12 (4 und) | M12 (4 und) | M12 (4 und) |

Os valores da tabela acima foram obtidos com base nas seguintes considerações:

- Perfis Knauf EX100 ou superiores, com uma modulação a 400 mm ou 600 mm.
- Altura de parapeito máxima: 1,20 m
- Carga devido ao vento máxima 0,5 kN/m²

- Categoria de utilização, de acordo com CTE DB-SE AE: todas as utilizações, exceto C5.
- Tipo de aço: S275

Ações consideradas:

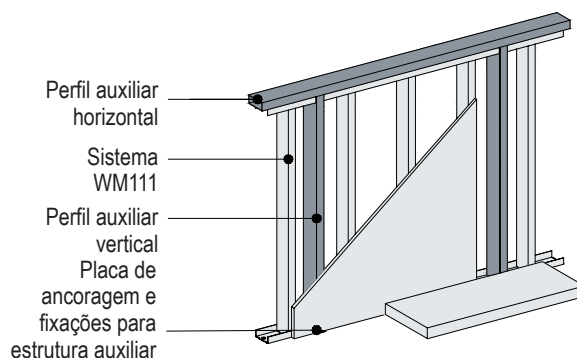
- Carga devido ao vento 0,5 kN/m²
- Ações variáveis sobre corrimões e elementos divisórios 1,6' kN/m (CTE DB-SE AE)

Estes pré-dimensionamentos são meramente informativos e devem ser verificados por um técnico competente. Para outros casos de carga devido ao vento ou de configurações, contactar a Knauf.

Instalação

As placas Aquapanel devem ser aparafusadas aos montantes Knauf EX e não à estrutura auxiliar. Para além disso, as instruções de montagem gerais contidas nesta ficha técnica devem ser respeitadas.

No remate superior do parapeito, deve ser prevista uma peça de acabamento de topo metálica elemento de escoamento para evitar que a sujidade escorra para a fachada.



Nota

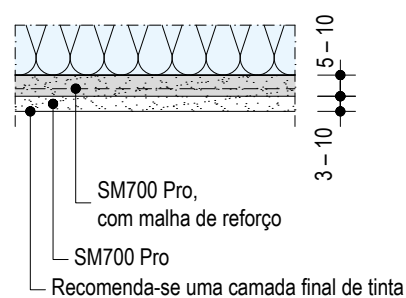
A seleção das fixações depende das condições do substrato. Recomendamos consultar o seu fornecedor.

Sistemas de revestimento

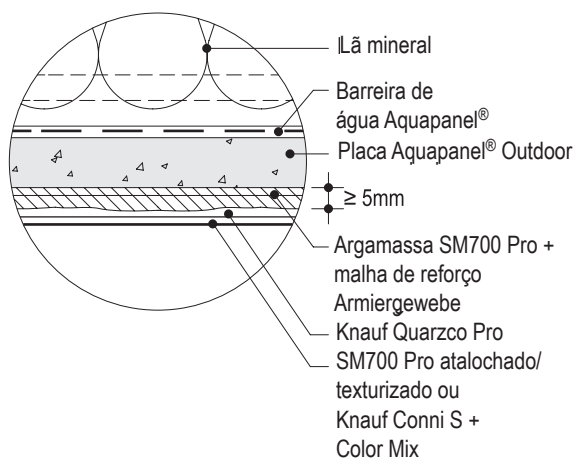
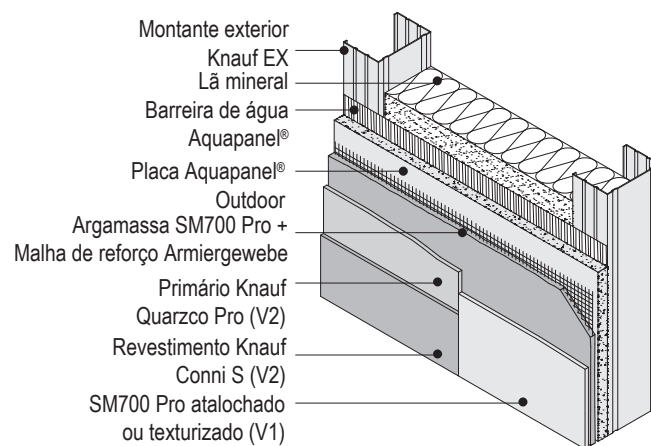
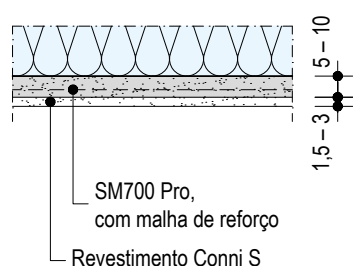
Pormenor dos acabamentos

Descrição das camadas

Base mineral



Base mineral/orgânica



Importante

Em todos os casos, a espessura mínima da argamassa de base deve ser igual ou superior a 5 mm.

Sistema superficial

| Camada de base | Espessura da camada | Malha de reforço | Disposição da malha na camada de reforço | Revestimento | Espessura da camada |
|---------------------|---------------------|--|--|---|---------------------|
| Argamassa SM700 Pro | 5 - 10 mm | Malha de reforço Armiergewebe 4 x 4 ou 5 x 5 | até 5 mm: centrado de 5 a 7 mm: metade superior > 7 mm: terço exterior | V1 - SM700 Pro (acabamento com espátula, atalochado ou texturizado) | 3 - 10 mm |
| | | | | V2 - Connis S + Color Mix | Tamanho do grão |

Nota

Em ambientes onde possa haver risco de condensação superficial, podem aparecer manchas no revestimento devido à proliferação de microrganismos. Este efeito pode estar mais presente em locais com uma elevada presença de vegetação. Para reduzir o risco de ocorrência deste efeito, recomenda-se a aplicação, em toda a superfície, de uma camada de tinta permeável ao vapor de água e com capacidade de proteção contra o ataque de algas, fungos ou outros microrganismos.

Junção de montantes interiores (e ≥ 0,6 mm)

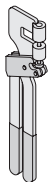
• Comprimento de junção

| Perfil Knauf | Junção -d- |
|--------------|------------|
| Montante 48 | ≥ 24 cm |
| Montante 70 | ≥ 35 cm |
| Montante 90 | ≥ 45 cm |

• Recomendação de montagem

Desencontrar as junções. Na zona da junção, puncionar, rebitar ou aparafusar de cada lado.

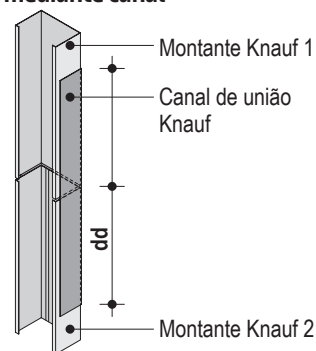
• Elementos auxiliares



Punçador

União de dois montantes mediante canal

2 montantes Knauf de topo unidos com um canal Knauf

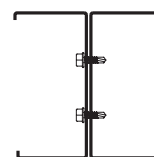
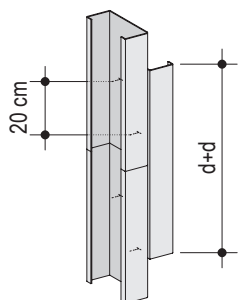


Junção de montantes exteriores em H (e ≥ 1 mm)

• Comprimento de junção

| Perfil Knauf | Junção -d- |
|--------------|------------|
| Knauf EX75 | ≥ 50 cm |
| Knauf EX75 | ≥ 50 cm |
| Knauf EX125 | ≥ 50 cm |

Junção de montantes em disposição simples



Nota

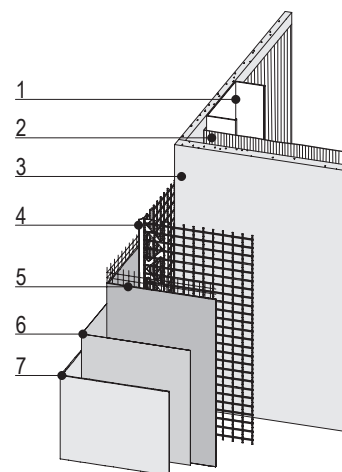
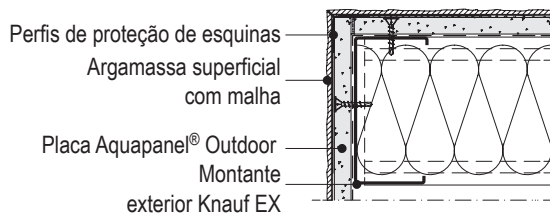
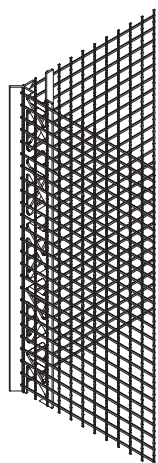
Recomenda-se a encomenda de perfis à medida para evitar junções. A junção deve ser executada por meio de montantes em H, respeitando o comprimento de junção indicado (d) e com união por meio de parafusos fixados em ziguezague. Colocar a junção a uma distância da extremidade < 1/4 da altura total.

Dados técnicos da placa Aquapanel® Outdoor

| Característica | Valor nominal |
|--|-------------------|
| Largura (mm) | 1200 |
| Comprimento (mm) | 2400 |
| Espessura (mm) | 12,5 |
| Raio de curvatura mínimo (m) para placa de largura de 1200 mm | 3 |
| Raio de curvatura mínimo (m) para tiras de placa de largura de 300 mm | 1 |
| Peso (kg/m ²) | aprox. 16 |
| Densidade a seco (kg/m ³) de acordo com a norma UNE-EN 12467 | aprox. 1150 |
| Resistência à flexão (MPa) de acordo com a norma UNE-EN 12467 | ≥ 7 |
| Resistência à tração perpendicular ao plano das placas (N/mm ²) de acordo com a norma UNE-EN 319 | 0,65 |
| Resistência ao cisalhamento (N) de acordo com a norma UNE-EN 520 | 607 |
| Valor de pH | 12 |
| Condutividade térmica (W/mK) de acordo com a norma UNE-EN ISO 10456 | 0,35 |
| Coefficiente de dilatação (10 ⁻⁶ K ⁻¹) | 7 |
| Fator de resistência ao vapor de água μ (-) de acordo com a norma UNE-EN ISO 12572 | 66 |
| Variação de comprimento de 65% a 85% de humidade relativa (mm/m) de acordo com a norma UNE-EN 318 | 0,23 |
| Variação de espessura de 65% a 85% de humidade relativa (%) de acordo com a norma UNE-EN 318 | 0,2 |
| Reação ao fogo de acordo com a norma UNE-EN 13501 | A1, incombustível |

Perfis de remate

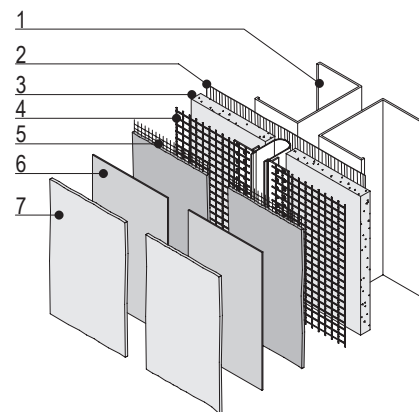
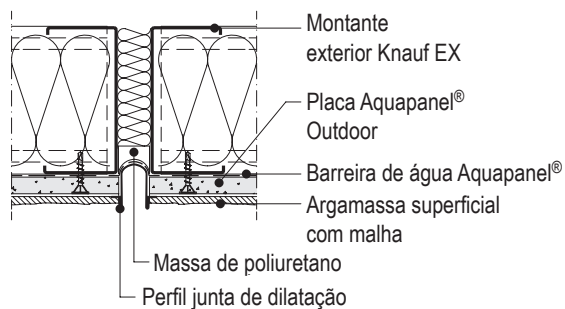
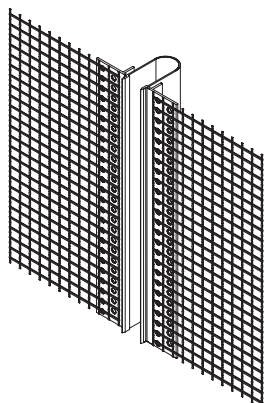
Perfil de proteção de esquinas em PVC



Legenda:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1- Montante exterior Knauf EX | 5- Argamassa superficial com malha |
| 2- Barreira de água Aquapanel® | 6- Primário |
| 3- Placa Aquapanel® Outdoor | 7- Acabamento Knauf |
| 4- Perfil de proteção de esquinas em PVC | |

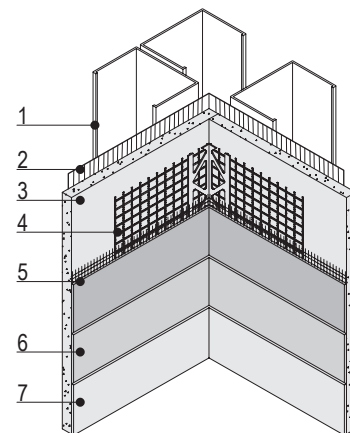
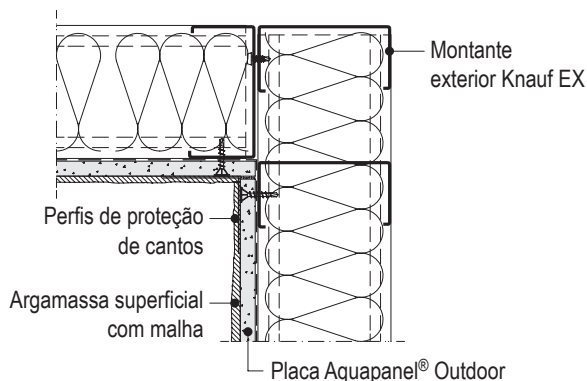
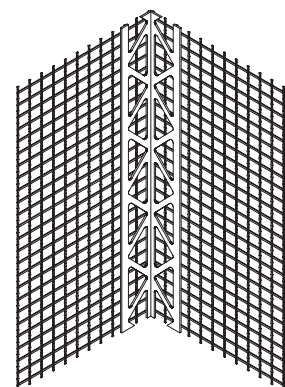
Perfil em PVC para juntas de dilatação



Legenda:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1- Montante exterior Knauf EX | 4- Perfil de proteção de esquinas em PVC |
| 2- Barreira de água Aquapanel® | 5- Argamassa superficial com malha |
| 3- Placa Aquapanel® Outdoor | 6- Primário |
| | 7- Acabamento Knauf |

Perfil de canto

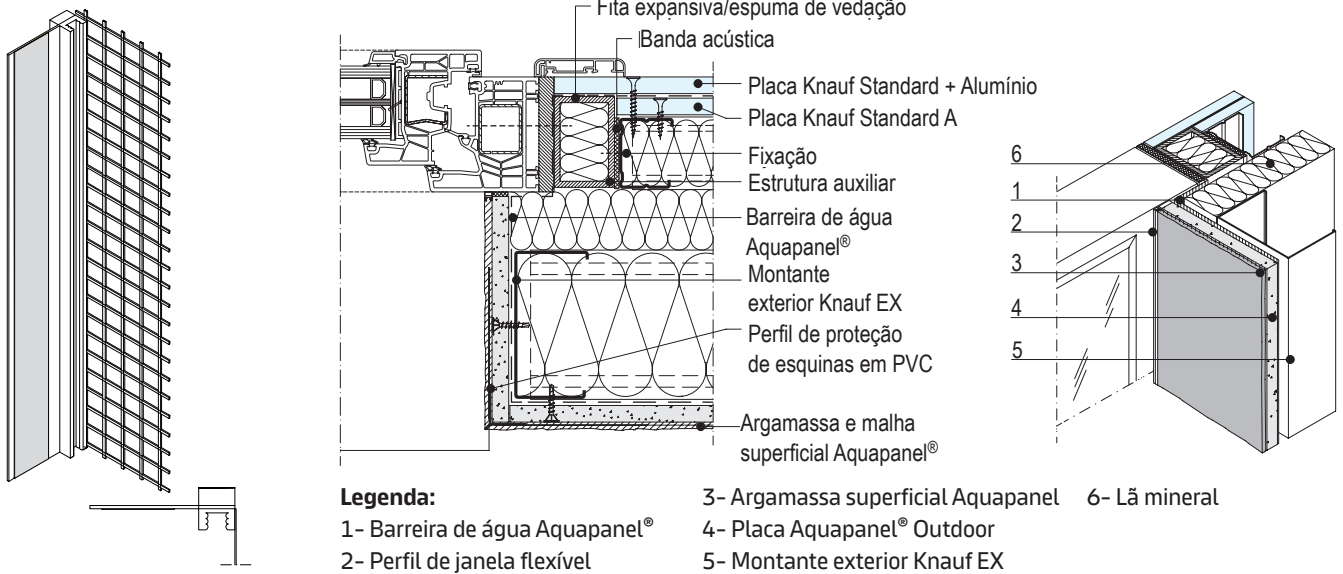


Legenda:

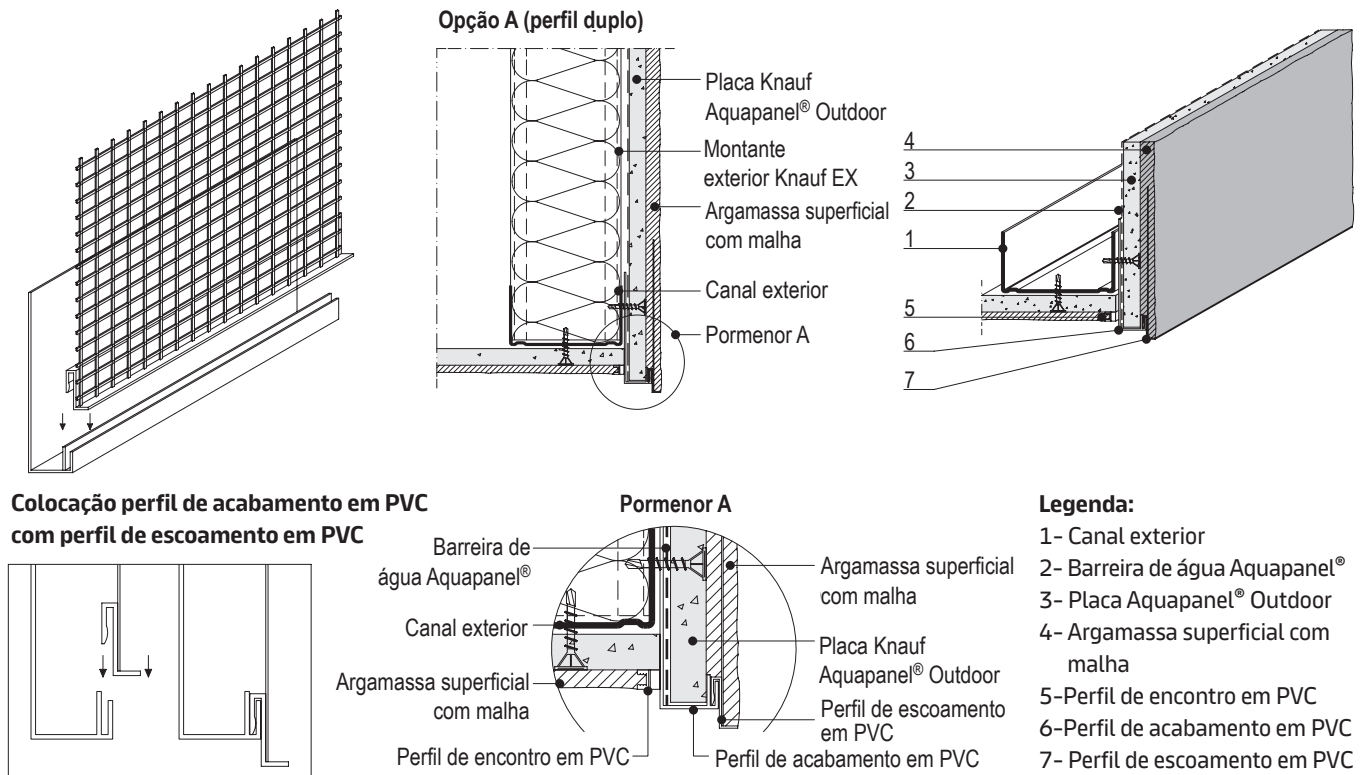
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1- Montante exterior Knauf EX | 4- Perfil de proteção de esquinas em PVC |
| 2- Barreira de água Aquapanel® | 5- Argamassa superficial com malha |
| 3- Placa Aquapanel® Outdoor | 6- Primário |
| | 7- Acabamento Knauf |

Perfis de remate

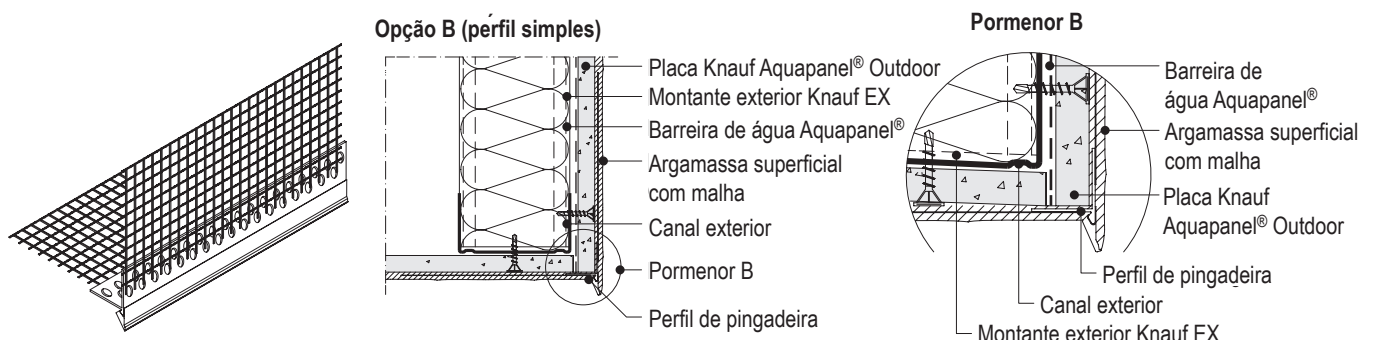
Perfil de janela flexível



Perfil de acabamento e Perfil de escoamento

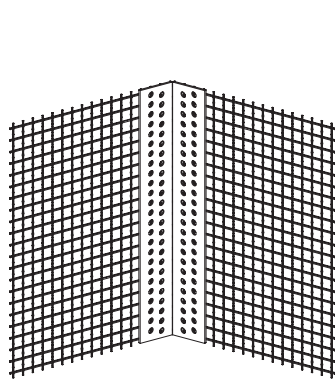


Perfil de pingadeira

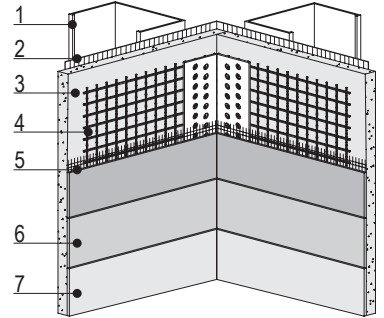
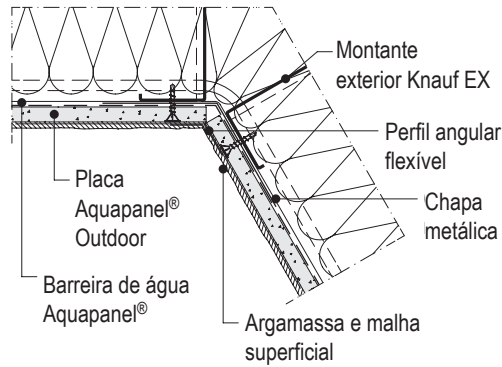


Perfis de remate

Perfil angular flexível



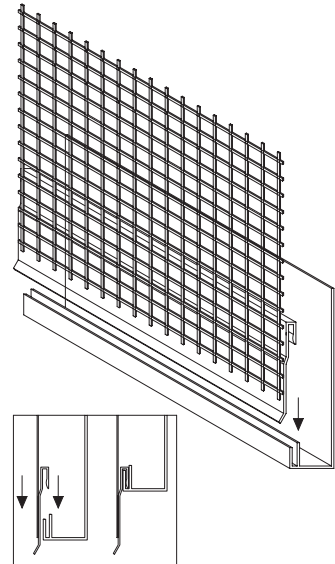
Pormenores



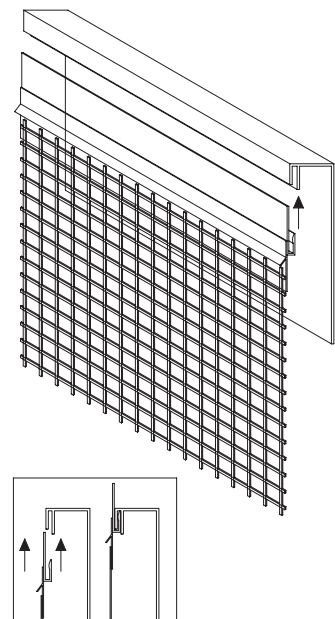
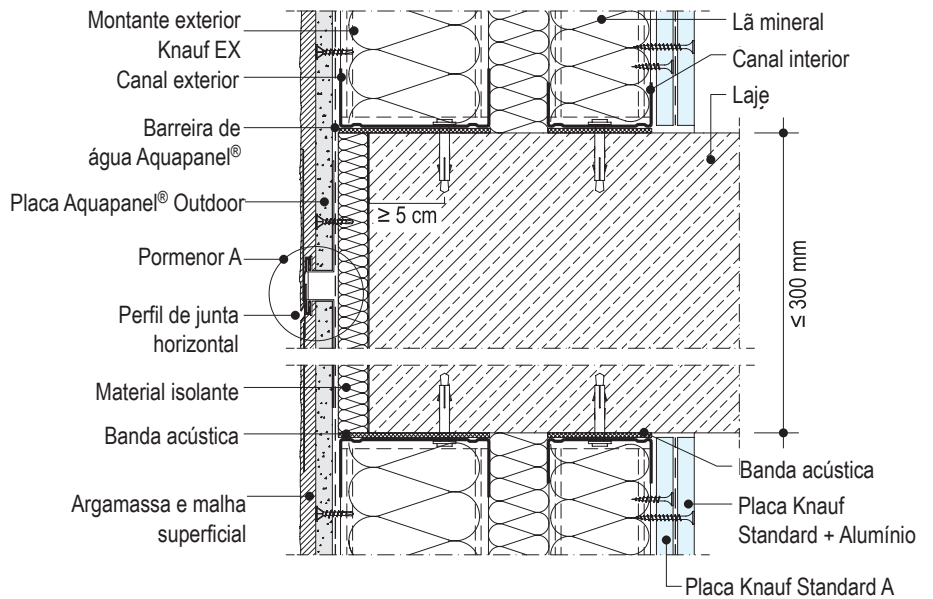
Legenda:

- 1- Montante exterior Knauf EX
- 2- Barreira de água Aquapanel®
- 3- Placa Aquapanel® Outdoor
- 4- Perfil angular flexível
- 5- Argamassa superficial com malha
- 6- Primário
- 7- Acabamento Knauf

Perfil de junta horizontal

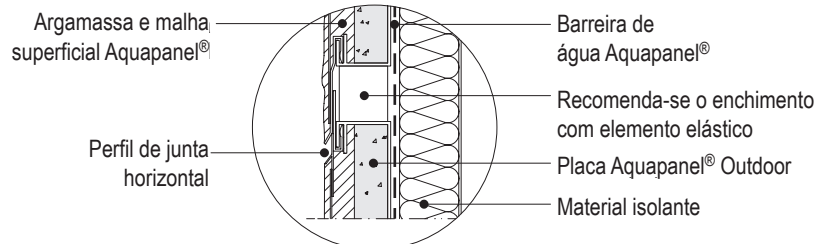


Detalle



Montante exterior Knauf EX

Detalle A



Dados técnicos

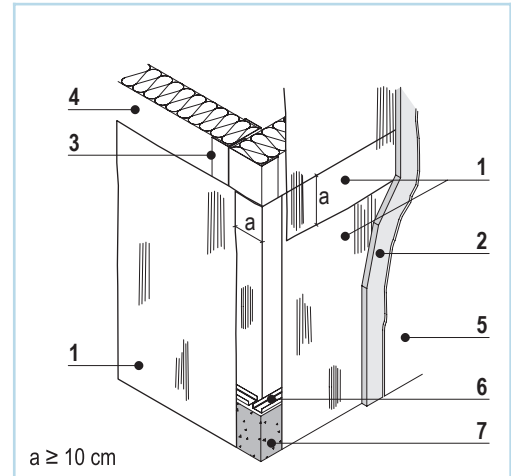
Considerações gerais:

A Barreira de água Aquapanel® é uma lâmina impermeável, de fibra de polietileno, permeável ao vapor de água.

Para a colocação da Barreira de água Aquapanel®, deve ter-se em conta o seguinte:

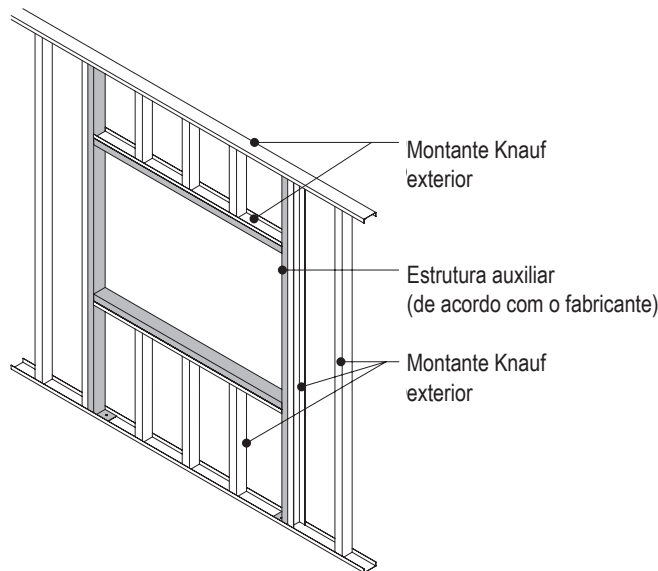
- A colocação deve começar pela parte inferior.
- Colocar a face visível preta virada para fora.
- A lâmina superior deve sobrepor-se à inferior. A sobreposição mínima será igual ou superior a 10 cm e indicada pela linha descontínua marcada na lâmina para a sobreposição horizontal. A sobreposição vertical também deve ser de 10 cm ou mais.
- Não começar pelas esquinas. Permitir que a lâmina se estenda para as laterais da esquina ou executá-la numa só peça.

| | | | |
|----------|--------------------------------|--------------------------|---------|
| Legenda: | 1- Barreira de água Aquapanel® | 4- Lã mineral | 7- Laje |
| | 2- Placa Aquapanel® | 5- Sistema de acabamento | |
| | 3- Montante exterior Knauf EX | 6- Canal exterior | |

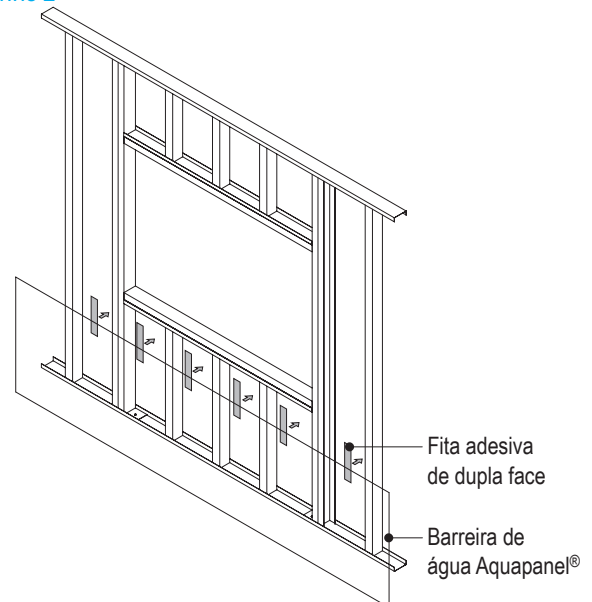


Encontro com janela

Desenho 1



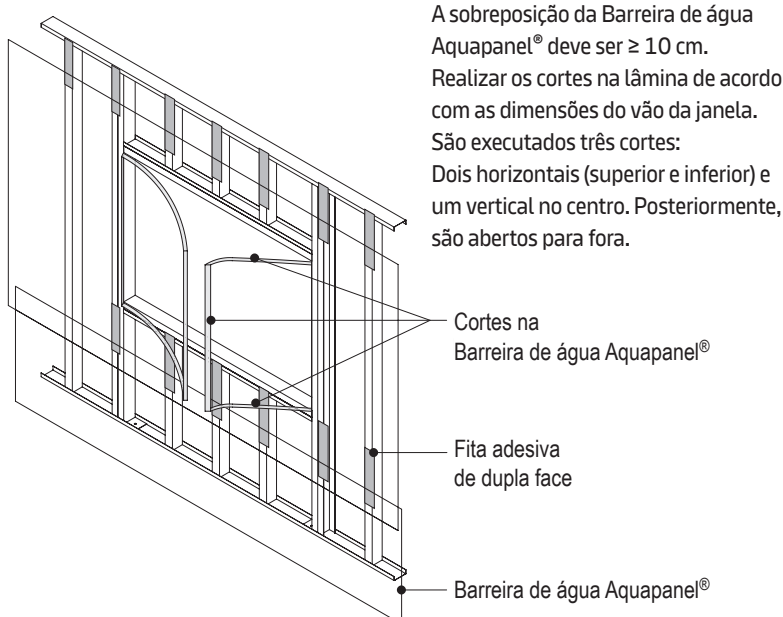
Desenho 2



As janelas devem incluir a sua própria estrutura de suporte. Os montantes de base do sistema Aquapanel® serão fixados a esta estrutura.

Toda a estrutura deve ser revestida com a Barreira de água Aquapanel® de baixo para cima, sem folgas, utilizando fita adesiva de dupla face.

Desenho 3

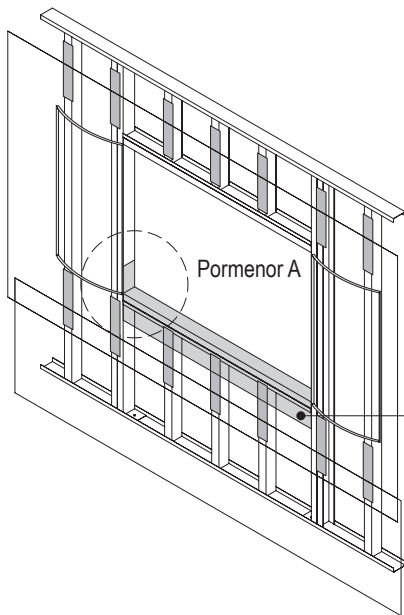


A sobreposição da Barreira de água Aquapanel® deve ser ≥ 10 cm. Realizar os cortes na lâmina de acordo com as dimensões do vão da janela. São executados três cortes: Dois horizontais (superior e inferior) e um vertical no centro. Posteriormente, são abertos para fora.

| Dados técnicos da Barreira de água Aquapanel® | |
|---|--|
| Característica | Valor |
| Largura do rolo | 1,50 m |
| Comprimento do rolo | 50 m |
| Largura útil | 1,40 m |
| Espessura | 0,5 mm |
| Espessura de ar equivalente | aprox. 0,03 m |
| Peso | aprox. 130 g/m ² |
| Cor | Face visível preta Face oculta branca |

Encontro com janela

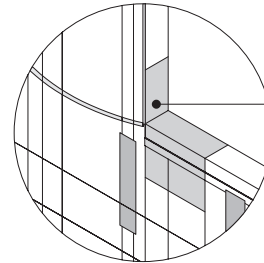
Desenho 4



Na parte inferior, é colocado uma secção da Barreira de água Aquapanel® colada com adesivo, sobrepondo-a à lâmina inferior. Nas ombreiras, deve haver uma sobreposição de > 15 cm.

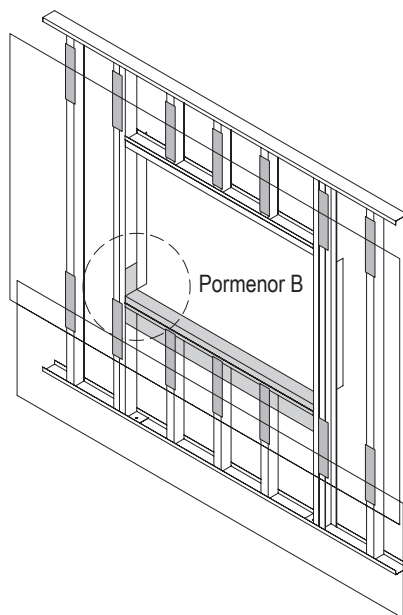
Secção da Barreira de água Aquapanel® colada com adesivo sobre a estrutura auxiliar e sobre a lâmina inferior onde se sobrepõem.

Pormenor A



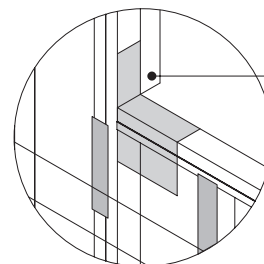
Sobreposição da Barreira de água Aquapanel®

Desenho 5



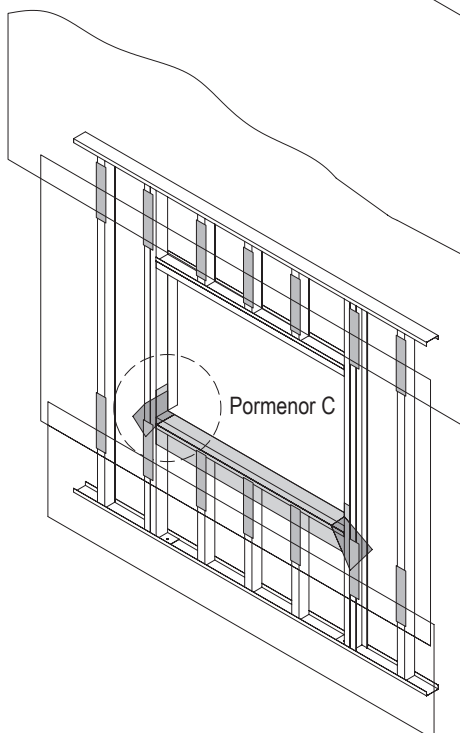
A Barreira de água Aquapanel® será dobrada e colada nos lados para cobrir as ombreiras da estrutura auxiliar da janela.

Pormenor B



Barreira de água Aquapanel® dobrada sobre a estrutura auxiliar

Desenho 6

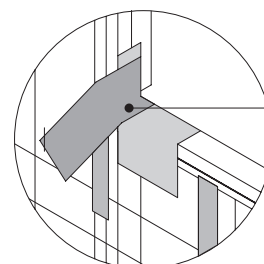


Nas esquinas inferiores será colocada uma secção da Barreira de água Aquapanel® a 45° colado com adesivo.

A placa Knauf Aquapanel® deve então ser aparafusada o mais rapidamente possível para evitar que seja danificada pelas intempéries e/ou pela intervenção de outros fatores industriais.

Depois da colocação da placa Knauf Aquapanel®, a janela será colocada de acordo com as instruções de cada fabricante.

Pormenor C



Barreira de água Aquapanel® colocada a 45° e colada com adesivo

WM111C.pt
WM311C.pt
WM411C.pt

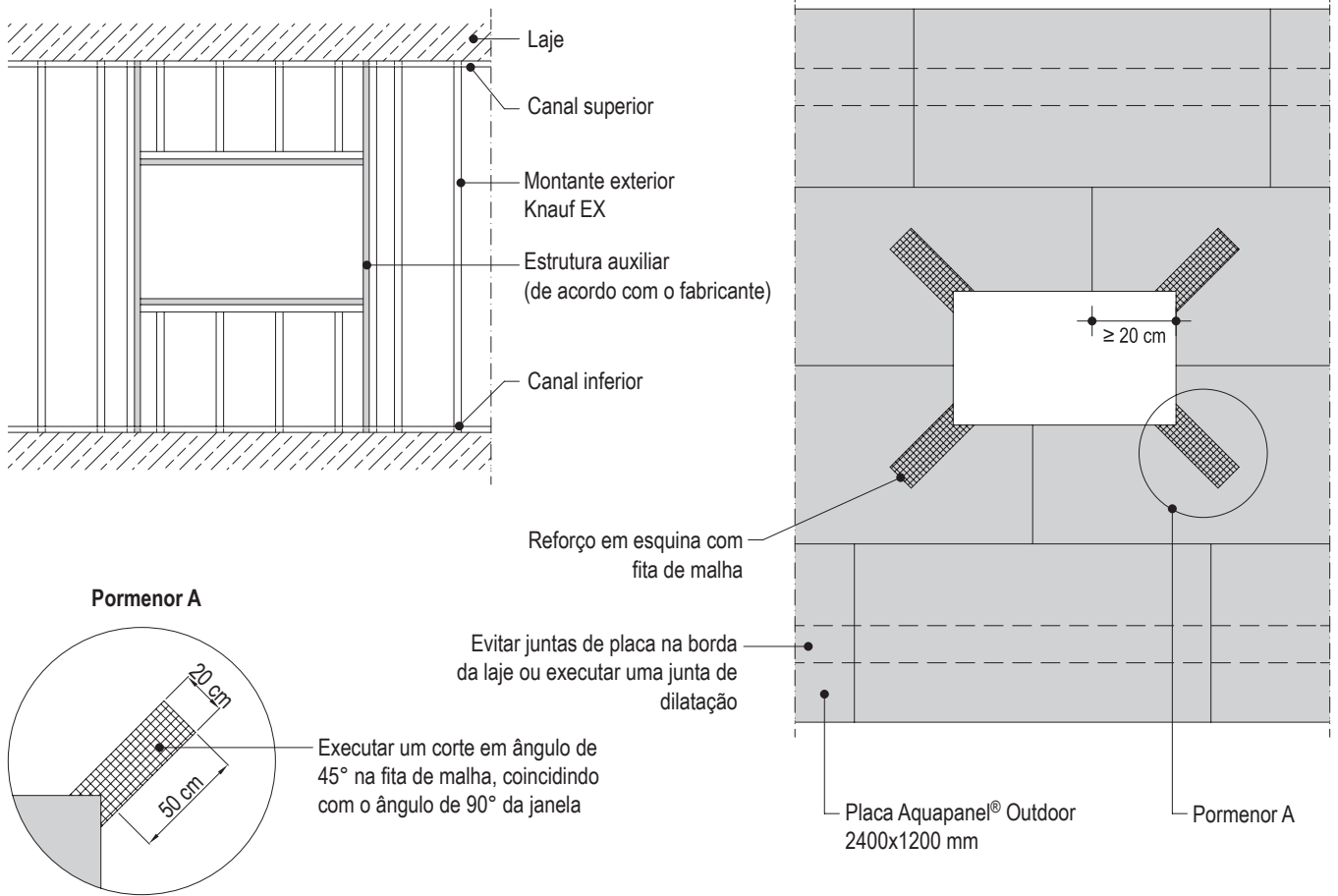
Pormenores

Passo 1

Colocação da estrutura auxiliar e dos montantes de fachada

Passo 2

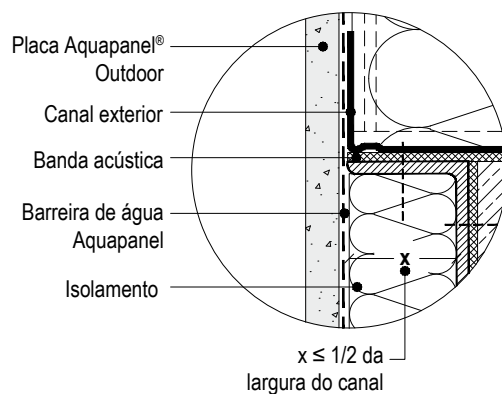
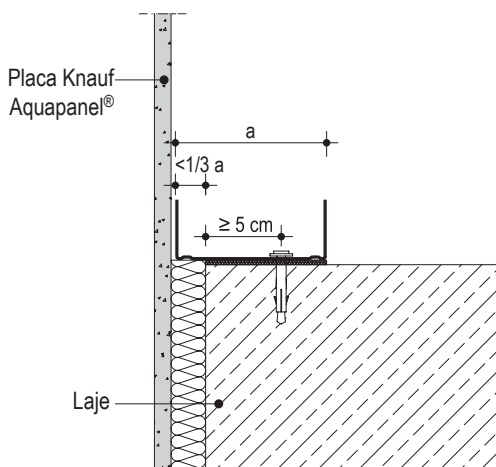
Aparafusamento da placa Aquapanel® e reforço das esquinas da janela



Fixação do canal à laje

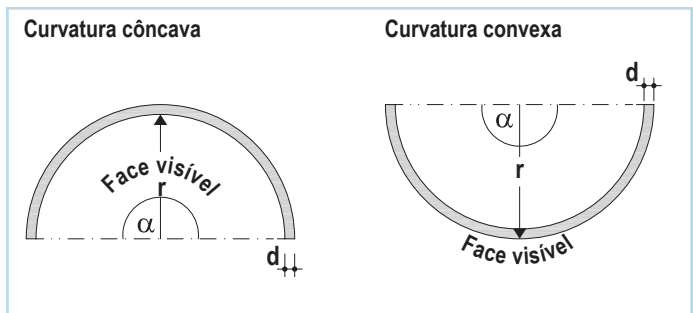
WM.pt-F1 Solução A sem perfil estrutural

WM.pt-F2 Solução B com perfil estrutural

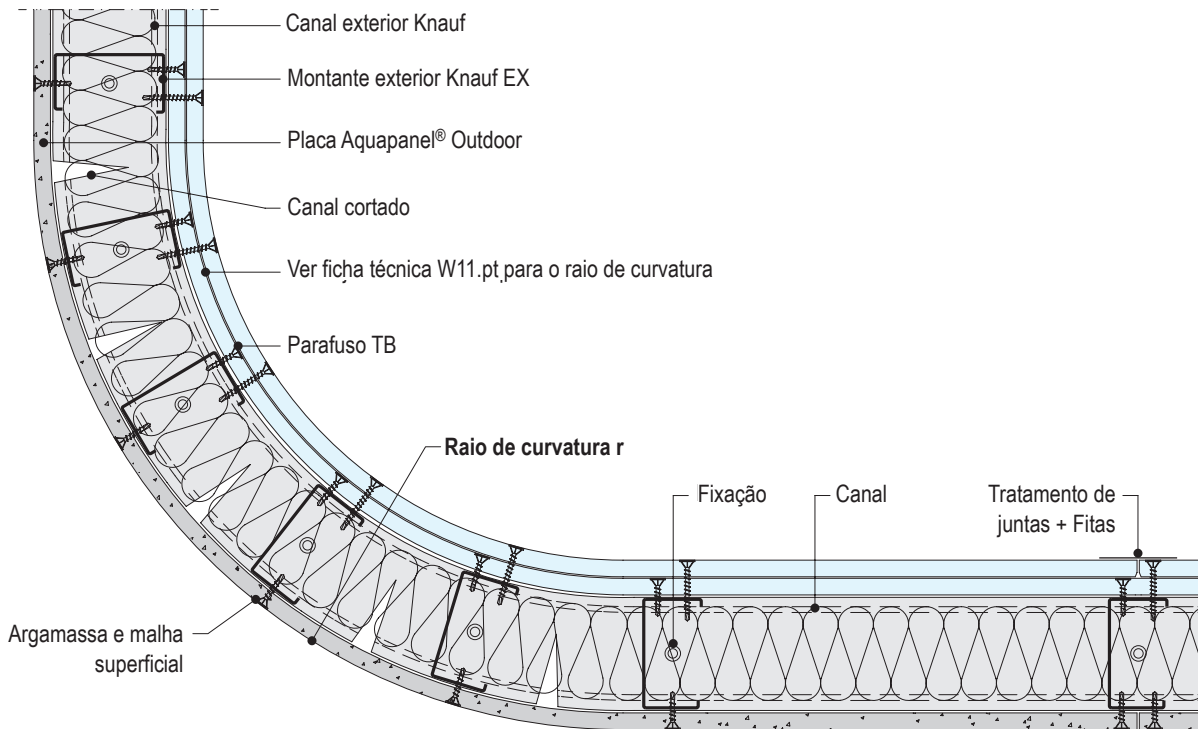


Raio de curvatura - Placas Knauf

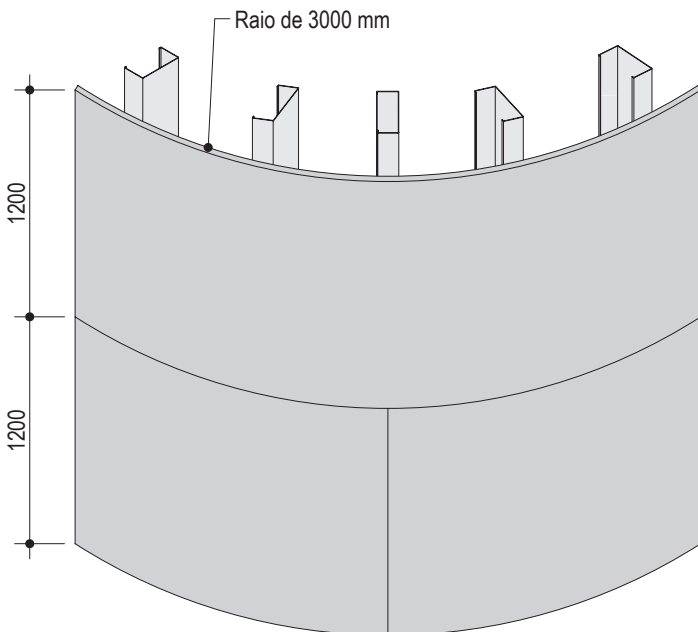
| Espes- sura d mm | Raio de curvatura "r" da placa Aquapanel® | | Comprimento do perímetro L: Ângulo α 90°: $L = \frac{r \cdot \pi}{2}$ Ângulo α 180°: $L = r \cdot \pi$ Ângulo até α 180°: $L = \frac{\alpha \cdot r \cdot \pi}{180}$ |
|-------------------------------|--|--------------------------------|--|
| | Tira de placa 300 mm mm | Placa inteira 1200 mm mm | |
| 12,5 | ≥ 1000 | ≥ 3000 | |



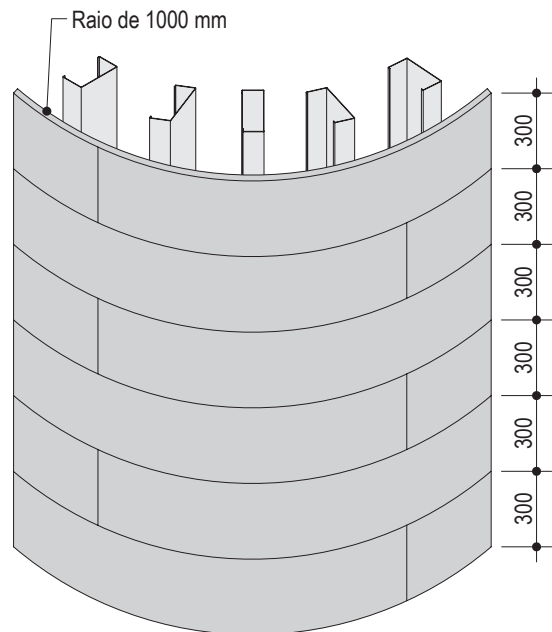
P. ex.: WM111C.pt



Colocação de placas



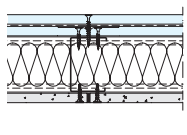
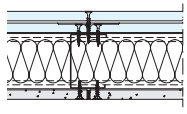
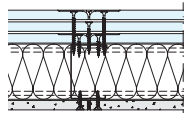
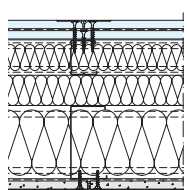
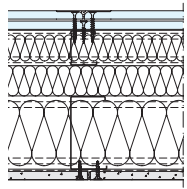
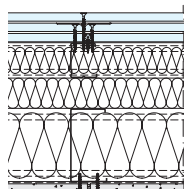
Raio de curvatura mínimo para uma largura de placa de 1200 mm



Raio de curvatura mínimo para uma largura de placa de 300 mm

WM111C.pt
WM311C.pt
WM411C.pt

Resistência ao fogo (do lado das placas de gesso laminado)

| Sistemas Knauf | Placa | | Placas interiores | | Perfil exterior (mín.) | Lã mineral exterior | | Perfil interior (mín.) | Lã mineral interior | | Resistência ao fogo |
|---|--------------------|------|-------------------|---------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Tipo | e mm | Tipo | e mm | Tipo mm | e mm | d kg/m ³ | Tipo mm | e mm | d kg/m ³ | EI minutos |
| WM111C.pt Parede com estrutura simples com duas placas Standard A | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Standard A | 12,5+15 | 75/50 | ≥ 70 | ≥ 17 | - | - | - | EI60* |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | |
| WM111C.pt Parede com estrutura simples com duas placas Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 2x15 | 75/50 | ≥ 60 | ≥ 40 | - | - | - | EI90 |
| WM111C.pt Parede com estrutura simples com três placas Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 3x15 | 75/50 | ≥ 70 | ≥ 17 | 48/35 | ≥ 40 | ≥ 15 | EI120 |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | |
| WM311C.pt Parede com estrutura dupla e duas placas Standard A | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Standard A | 12,5+15 | 75/50 | ≥ 60 | ≥ 40 | 48/35 | ≥ 40 | ≥ 15 | EI60 |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | |
| WM311C.pt Parede com estrutura dupla e duas placas Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 2x15 | 75/50 | ≥ 60 | ≥ 40 | 48/35 | ≥ 40 | ≥ 15 | EI90 |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | |
| WM311C.pt Parede com estrutura dupla e três placas Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 3x15 | 75/50 | ≥ 60 | ≥ 40 | 48/35 | ≥ 40 | ≥ 15 | EI120 |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | |

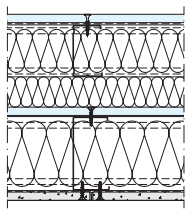
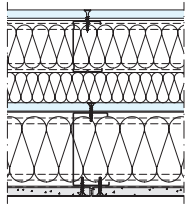
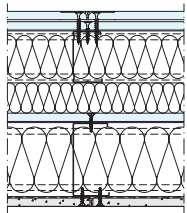
e = espessura/d = densidade

*A resistência ao fogo EI 60 pode ser alcançada com duas combinações possíveis de espessura e densidade de lã mineral

Nota

Os valores de resistência ao fogo foram avaliados considerando a incorporação de mecanismos elétricos.

Resistência ao fogo (do lado das placas de gesso laminado)

| Sistemas Knauf | Placa | | Placas interiores | | Perfil exterior (mín.) | | Lã mineral exterior | | Perfil interior (mín.) | | Lã mineral interior | | Resistência ao fogo |
|---|--------------------|------|-------------------|---------|------------------------|------|---------------------|---------|------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | Tipo | e mm | Tipo | e mm | Tipo mm | e mm | d kg/m ³ | Tipo mm | e mm | d kg/m ³ | El minutos | | |
| WM411C.pt Parede com estrutura dupla, placa intermédia Standard A e placa interior Standard A | | | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Standard A | 12,5+15 | 75/50 | ≥ 70 | ≥ 17 | 70/38 | ≥ 60 | ≥ 15 | | EI60* | |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | | | |
| WM411C.pt Parede com estrutura dupla, placa intermédia Corta-fogo DF e placa interior Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 2x15 | 75/50 | ≥ 60 | ≥ 40 | 70/38 | ≥ 60 | ≥ 15 | | EI90 | |
| WM411C.pt Parede com estrutura dupla, placa intermédia Corta-fogo DF e placas interiores Corta-fogo DF | | | | | | | | | | | | | |
|  | Aquapanel® Outdoor | 12,5 | Corta-fogo DF | 3x15 | 75/50 | ≥ 70 | ≥ 17 | 70/38 | ≥ 60 | ≥ 15 | | EI120 | |
| | | | | | | ≥ 60 | ≥ 40 | | | | | | |

e = espessura/d = densidade

* A resistência ao fogo EI 60 pode ser alcançada com duas combinações possíveis de espessura e densidade de lã mineral

Nota

Os valores de resistência ao fogo foram avaliados considerando a incorporação de mecanismos.

Avaliações técnicas
Sistemas de parede de fachada

ETA 13/0312 Aquapanel WM

ITeC Institut für Technologie der Konstruktion von Bauteilen
Wellington 19
E-28018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualpro@itec.cat
itec.cat

ETA European Technical Assessment
ETA 13/0311
of 31.07.2018

General part

Technical Assessment Body issuing the ETA: ITeC
ITeC has been designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and is member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

Trade name of the construction product
Kits for AQUAPANEL® Cladding Systems WL121.C; WL131.C; WL132.C; WL221.C; WL231.C; WL232.C; WL331.C; WL332.C

Product family to which the construction product belongs
Kits for external wall claddings of mineral boards with renderings applied in-situ.

Manufacturer
Knauf Aquapanel GmbH & Co. KG
Zur Helle 11
58638 Iserlohn
Germany

Manufacturing plant(s)
According to Annex N kept by ITeC

This European Technical Assessment contains
44 pages including 8 annexes which form an integral part of this assessment.

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) 305/2011, on the basis of
EAD 09/0119-00-04/04 Kits for external wall claddings of mineral boards with renderings applied in-situ.

This ETA replaces
ETA 13/0311, issued on 30.05.2013.

DAU 09-051 WM111C

DAU 09/051 F
Documento de adecuación al uso

Denominación comercial
Sistema Aquapanel® WM111C
(Sistema W384)

Título del DAU
Knauf GmbH España
Av. Maristas 10, Edificio C, planta 3.
E-28050 Madrid
Tel. 91 383 05 40 – 93 377 36 24
www.knauf.es

Planta de producción
Knauf GmbH España
Ctra. de Hita, km. 2,8
E-18130 Escúzar (Granada)
Ctra. de Berja, km. 28,5
E-20208 Guernu (Lanús)
Knauf Aquapanel GmbH & Co. KG
Zur Helle 11
DE-58638 Iserlohn (Alemania)

Ección vigente y fecha
F 28.01.2019
Válida (condicionada a seguimiento anual [1])
Desde: 28.01.2019
Hasta: 27.01.2024

Fecha de concesión inicial del DAU
28.01.2009

[1] La validez del DAU (DAU) está sujeta a las condiciones del Reglamento del DAU. La acción vigente en este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC. Consulte en el DAU y a través del siguiente enlace QR.

Este documento consta de 11 páginas. Consulte primero su reproducción parcial.

ITeC

DAU 09-051 WM311 e WM411

DAU 09/052 F
Documento de adecuación al uso

Denominación comercial
Sistemapanel® WM311C y WM411C
(Sistemas W388 y W387)

Título del DAU
Knauf GmbH España
Av. Maristas 10, Edificio C, planta 3.
E-28050 Madrid
Tel. 91 383 05 40 – 93 377 36 24
www.knauf.es

Planta de producción
Knauf GmbH España
Ctra. de Hita, km. 2,8
E-18130 Escúzar (Granada)
Ctra. de Berja, km. 28,5
E-20208 Guernu (Lanús)
Knauf Aquapanel GmbH & Co. KG
Zur Helle 11
DE-58638 Iserlohn (Alemania)

Ección vigente y fecha
F 28.01.2019
Válida (condicionada a seguimiento anual [1])
Desde: 28.01.2019
Hasta: 27.01.2024

Fecha de concesión inicial del DAU
28.01.2009

[1] La validez del DAU (DAU) está sujeta a las condiciones del Reglamento del DAU. La acción vigente en este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC. Consulte en el DAU y a través del siguiente enlace QR.

Este documento consta de 10 páginas. Consulte primero su reproducción parcial.

ITeC

Certificados ambientais

ETA 13/0312 Aquapanel WM

IBR
Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH

Certificate of Award

Based on the excellent test results, the Seal of Approval

IBR
Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH
VOC, formaldehyde, heavy metals and radioactivity

is hereby awarded to

Knauf AQUAPANEL GmbH & Co. KG
D-58638 Iserlohn
for the tested product

AQUAPANEL® Cement Board
Outdoor, SkyLite, Indoor (Lighter, Easier, Faster), Roof, Floor MF, Floor Tile Underlay, Universal
(Certification No. 3018-1018)

by the Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH.

*Reinhold Hentschel, Managing Director
Rosenheim, August 2018*

The Seal of Approval is awarded for 2 years, in the interest of consumers, following up testing of the products multiple performed in due time before the Seal of Approval expires. The applicant will have to reapply for these tests.

IBR - Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH | 0-8002218444 | Knauf neue Straße 18
Tel. +49 89 20021 33054 | Fax +49 89 20021 33073-30 | www.baubiologie-for.de

DAU 09-051 WM111C

KNAUF

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO
De acuerdo con las normas: ISO 14025 y EN UNE 15804 + A2:2020

Sistema Knauf Aquapanel® WM111C.es
Enero 2024

DAU 09-051 WM311 e WM411

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
de per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration: Knauf AQUAPANEL GmbH & Co. KG
Programme holder: Institut Baum und Umwelt e. V. (IBU)
Publisher: Institut Baum und Umwelt e. V. (IBU)
Declaration number: EPD-020-20190019-04A1-EN
Issue date: 18.08.2019
Valid to: 18.08.2024

AQUAPANEL® Cement Board Outdoor
Knauf AQUAPANEL GmbH & Co. KG

IBU
Institut Baum und Umwelt e.V.

Consumo de materiais

Lista de materiais por m² de parede, sem contar com perdas e cortes, de dimensões H= 2,75 m; L= 4 m;
Superfície total S= 11 m²

Em itálico são indicados os materiais não comercializados pela Knauf

| | | Unidade | WM111C.pt | WM311C.pt | WM411C.pt |
|--|---|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Estrutura exterior | | | | | |
| opc. | Canal Knauf para Fachada 75/40/0,7 mm Canal Knauf para Fachada 100/40/0,7 mm Canal Knauf para Fachada 125/40/0,7 mm | m | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| opc. | Montante Knauf EX75 Montante Knauf EX100 Montante Knauf EX125 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Fixações | | un. | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Banda acústica (rolo 30 m) | | m | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| opc. | 70/3,2 mm 95/3,2 mm | | | | |
| Lã mineral (no interior da estrutura) | | m ² | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Estrutura interior | | | | | |
| opc. | Canal Knauf 48/30/0,55 mm Canal Knauf 70/30/0,55 mm | m | - | 0,7 | 0,7 |
| opc. | Montante Knauf 48/35/0,6 mm Montante Knauf 70/38/0,6 mm | | 2,0 | 2,0 | |
| Fixações | | un. | - | 1,6 | 1,6 |
| Banda acústica (rolo 30 m) | | m | - | 1,2 | 1,2 |
| opc. | 50/3,2 mm 70/3,2 mm | | | | |
| Lã mineral (no interior da estrutura) | | m ² | - | 1,0 | 1,0 |
| Lã mineral (entre as duas estruturas) | | | | | |
| Placa exterior | | | | | |
| Placa Knauf Aquapanel® Outdoor | | m ² | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| opc. | Parafuso Aquapanel® Maxi TB 25 mm Parafuso Aquapanel® Maxi TB 39 mm | un. | 20 | 20 | 20 |
| Barreira de água Aquapanel (rolo de 50 m) | | m ² | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| opc. | Fita de malha para juntas de 10 cm (rolo de 50 m) Fita para juntas Aquapanel® 20 cm (rolo 50 m) | m | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| Argamassa para juntas Aquapanel® (saco de 20 kg) | | kg | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Placas interiores e intermédias | | | | | |
| opc. | Placa Knauf Standard A | m ² | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| | Placa Knauf Standard A Placa Knauf Standard + Alumínio | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| opc. | Parafuso TN 3,5 x 25 Parafuso TB 3,5 x 25 | un. | 7 | 7 | 7 |
| opc. | Parafuso TN 3,5 x 45 Parafuso TB 3,5 x 35 | | 15 | 15 | 15 |

**Lista de materiais por m² de parede, sem contar com perdas e cortes, de dimensões H= 2,75 m; L= 4 m;
Superfície total S= 11 m²**

Em itálico são indicados os materiais não comercializados pela Knauf

| | | Unidade | WM111C.pt | WM311C.pt | WM411C.pt |
|----------------------------|---|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Acabamento exterior | | | | | |
| | Argamassa de reforço SM700 Pro, espessura 5-10 mm (saco de 25 kg) | | - | 6,0-12,0 | 6,0-12,0 |
| | Malha de reforço Armiergewebe 4x4 ou 5x5 (rolo de 55 m) | m ² | - | 1,1 | 1,1 |
| opc. | Primário Quarzco Pro (balde de 15 kg) | kg | - | 0,2 - 0,25 | 0,2 - 0,25 |
| | Conni S, espessura 1-1,5 mm | kg | - | 2,2 - 2,4 | 2,2 - 2,4 |
| opc. | Acabamento SM700 Pro atalochado ou texturizado; espessura 3-4 mm | kg | - | 4,2 a 5,6 | 4,2 a 5,6 |
| | Perfil de proteção de esquinas em PVC | | | | |
| | Perfil em PVC para juntas de dilatação | m | conforme necessário | conforme necessário | conforme necessário |
| | Perfil de proteção de cantos em PVC | | | | |
| Acabamento interior | | | | | |
| opc. | Knauf Uniflott Knauf Unik | kg | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | Fita de papel para juntas (rolo de 23 m/150 m) | m | 1,6 | 1,6 | 1,6 |

Constituição

Os sistemas de fachada Knauf Aquapanel® são compostos por uma estrutura metálica de aço galvanizado e placas de cimento Aquapanel® aparafusadas à face exterior da estrutura. As placas Aquapanel® têm um núcleo de cimento Portland e ambas as faces são revestidas com uma malha de fibra de vidro.

A estrutura metálica é fixada à estrutura e constitui o suporte para o aparafusamento das placas Aquapanel®. Para casos especiais de maior carga devido ao vento e maior altura entre lajes, podem ser utilizados montantes duplos dispostos em H.

Para um melhor isolamento térmico e acústico, deve ser colocada uma camada de lã mineral no interior da estrutura. Além disso, no espaço existente podem ser realizadas as instalações necessárias (elétricas, sanitárias, etc.).

Para sistemas com requisitos de proteção contra incêndios mais rigorosos, pode utilizar-se uma tipologia de placas de gesso laminado diferente, como as do tipo Corta-fogo DF ou Diamant DFH1IR, que permitem aumentar a resistência ao fogo da parede de fachada. No caso de paredes de grande comprimento, devem executar-se juntas de dilatação a cada 15 metros e pelo menos uma coincidente com a junta estrutural do edifício.

A fachada deve ser impermeabilizada para evitar a penetração de água.

WM111C.pt Parede com estrutura simples para fachada ventilada
Parede simples com uma única estrutura, duas placas de gesso laminado Knauf no interior e uma placa Aquapanel® no exterior. Constitui a folha interior de um sistema que tem como acabamento uma fachada ventilada ou um sistema de isolamento térmico no exterior (SATE, consultar a ficha técnica WE32.pt Knauf Aquapanel® + SATE).

WM311C.pt/WM411C.pt Parede de fachada com estrutura dupla

Parede com estrutura dupla não reforçada entre si com revestimento contínuo. Composta por uma placa Aquapanel® no exterior e por duas placas de gesso laminado Knauf no interior (WM311C.pt) ou por uma placa de gesso laminado Knauf intermédia e outra no interior (WM411C.pt). O acabamento em ambos os casos consiste num revestimento contínuo, embora também possa servir como folha interior para uma fachada ventilada ou qualquer tipo de envolvente exterior.

Montagem

Generalidades

- Traçar a linha onde ficará situada a parede nas lajes superior e inferior.
- Os perfis que compõem o perímetro de qualquer estrutura devem ter uma fita isolante ou uma banda acústica na face posterior para evitar pontes térmicas e acústicas.
- Os canais e montantes de base devem ser firmemente fixados à construção original, com um espaçamento máximo entre fixações de 600 mm e em pelo menos três pontos.
- Recomenda-se punccionar os montantes ao canal, não sendo permitidos outros métodos de fixação dos montantes ao canal, caso contrário, deixar os montantes apenas incrustados no canal.
- As ancoragens dos perfis a zonas maciças devem ser feitas de acordo com
- as especificações do fabricante.

Estrutura

- Perfis de exterior galvanizados Z450, com 1 mm de espessura, adequados para utilização em zonas costeiras e com ambiente salino. Perfis de interior galvanizados Z140, com 0,6 mm de espessura.
- Canais de 75,100 ou 125 mm firmemente fixados às lajes superior e inferior.
- Montantes verticais de 75, 100 ou 125 mm, introduzidos nos canais inferior e superior com espaçamento de 400 ou 600 mm, de acordo com as necessidades.
- Os montantes de base e finais serão fixados à estrutura principal, colocando uma banda acústica em todo o comprimento da face posterior.
- No caso de paredes de fachada com estrutura dupla, as estruturas não devem ser reforçadas entre si e, para reduzir as pontes térmicas e melhorar a eficiência energética, os perfis não devem estar alinhados ou, de preferência, devem estar desencontrados.
- No sistema WM411C.pt, a parte interior comporta-se como uma estrutura de revestimento de parede para fins estáticos para o cálculo da altura máxima.

Isolamento

Colocar o painel de lã mineral no interior da estrutura. Os sistemas com estrutura dupla devem incluir um painel de lã mineral na caixa de ar entre as duas estruturas com espessura igual ou superior a 40 mm para melhorar o desempenho térmico de todo o sistema. O tipo de lã mineral deve ter rigidez suficiente para manter a sua posição no interior dos montantes e dentro da caixa de ar durante toda a vida útil do sistema. A espessura da lã mineral na estrutura exterior deve ser ≥ 60 mm.

Barreira impermeável

A Barreira de água Aquapanel® é uma lâmina impermeável que impede a passagem da água da chuva, mas permite a passagem do vapor de água.

A Barreira de água Aquapanel® deve ser colocada na estrutura metálica exterior.

Pode ser utilizada qualquer fita adesiva de dupla face ou semelhante para a fixação inicial.

A sobreposição desta lâmina impermeável deve ser de, pelo menos, 10 cm, colocando a secção da zona superior por cima da inferior.

A colocação da Barreira de água Aquapanel® depende do tipo de acabamento ou da fachada ventilada utilizada.

Parafusos

Os parafusos Aquapanel® têm um tratamento especial anticorrosão adequado para fachadas. Não deve ser utilizado qualquer outro tipo de parafusos.

Os parafusos com ponta de broca são adequados para penetrar os perfis de 1 ou 2 mm.

Corte e manuseamento das placas

Para cortar as placas Aquapanel®, traçar primeiro a linha de corte com um lápis.

Como as placas são feitas de cimento, devem ser cortadas com uma lâmina especial, serra de recortes ou serra circular com dentes de carbetto de tungsténio de elevada dureza.

Se for utilizada a lâmina, a superfície deve ser cortada até à malha superficial e a placa dividida com uma pancada. Por fim, cortar a malha da face oposta. O corte, neste caso, deixa uma borda irregular. Ao cortar a placa com uma serra, recomenda-se a utilização de óculos de proteção e de um aspirador para recolher os pedaços eventualmente espalhados.

Ao manusear as placas, devem ser tidos em conta os seguintes aspetos:

- Transportar as placas segurando-as pelas bordas.
- Cuidar das arestas e das esquinhas para evitar fissuras.
- Cada palete pesa cerca de 1400 kg. O armazenamento das placas deve ser estudado.
- As placas não devem ser armazenadas ao ar livre sem proteção, pois podem absorver humidade, aumentando o seu peso. Em todo o caso, se tal tiver sucedido, as placas devem ser deixadas a secar antes da sua instalação.

Instalação de placas

- Previamente à instalação, as placas devem ser colocadas à mesma temperatura do local onde vão ser instaladas, que nunca deverá ser inferior a +5 °C.
- De preferência, as placas Aquapanel® devem ser instaladas na horizontal, mas podem ser instaladas na vertical.
- Deve existir sempre um montante por baixo de cada junta vertical das placas.
- Aparafusar a placa, deixando a face lisa visível.
- Ao aparafusar as placas seguintes, ter em atenção que deve ser deixado um espaço de 3 a 5 mm entre as bordas para realizar o tratamento de juntas.
- O aparafusamento deve ser feito do centro para as extremidades das placas.
- O espaçamento entre os parafusos não deve exceder 25 cm.
- Os parafusos não devem ficar a menos de 15 mm da borda das placas.
- A cabeça dos parafusos não deve penetrar na placa, mas sim ficar nivelada com a superfície.
- Tenha cuidado para não apertar demasiado os parafusos.
- Nas zonas de portas, janelas e vãos, recomenda-se que não sejam executadas juntas que coincidam com as esquinhas do caixilho. As juntas devem ser executadas de forma perpendicular (ver pág. 44).
- As instalações elétricas e sanitárias devem ser realizadas antes de fechar a parede e antes de colocar a lã mineral.
- Por fim, aparafusar as placas de gesso laminado na face interior da parede. As juntas devem ficar sempre desencontradas, tanto vertical como horizontalmente. A distância de sobreposição entre placas adjacentes deve ser ≥ 400 mm.

Tratamento de juntas e de superfícies

Materiais

Para o tratamento de juntas é utilizada a Argamassa de juntas Aquapanel® Outdoor de cor cinzenta e a fita de malha para juntas Aquapanel®. Esta última tem um tratamento especial antiálcalis que a protege do cimento.

Para o tratamento de superfícies, é utilizada a Argamassa superficial Aquapanel® Outdoor de cor branca e a malha superficial Aquapanel® Outdoor.

Tratamento de juntas

Para o tratamento de juntas:

- Preparar a argamassa de juntas cinzenta, misturando-a com água limpa
- Misturar com um misturador até obter uma consistência adequada
- Aplicar uma demão de argamassa ao longo das juntas, tendo o cuidado de assegurar que a argamassa penetra bem nas juntas e sobressai na face oposta
- Assentar a fita de malha na junta
- Voltar a passar a espátula na junta e, aplicar mais material, se necessário
- Deixar secar
- Nos cruzamentos das juntas, continuar a fita

Juntas de dilatação

Recomenda-se uma junta de dilatação a cada 15 m de parede contínua. Para a execução, utilizar o perfil em PVC para juntas de dilatação, que inclui uma malha de cada lado que permite uma boa adesão à placa com a argamassa de juntas Aquapanel® cinzenta.

Tratamento de superfícies

Para realizar o tratamento de superfícies (argamassa de reforço):

- Preparar a argamassa superficial, misturando-a com água limpa
- Misturar com um misturador até obter uma consistência adequada
- Aplicar uma demão de argamassa com 5 mm de espessura numa zona da superfície
- Passar uma talocha dentada sobre a argamassa
- Colocar a malha de reforço sobre a argamassa superficial.
- Passar a talocha por cima de modo a que esta se afunde na argamassa sem a pressionar demasiado. É importante que a malha se encontre no terço exterior da camada de argamassa, caso contrário podem ocorrer fissuras

Primário

Antes de executar o acabamento final, recomenda-se a aplicação de uma camada de primário para melhorar a aderência em toda a superfície. O tipo de primário dependerá da escolha do acabamento.

Acabamentos

Os sistemas WM311C.pt e WM411C.pt podem levar os seguintes acabamentos:

- SM700 Pro atalochado ou texturizado, é uma camada de espessura de 3 a 4 mm sobre a base para conseguir texturas atalochadas ou alisadas com esponja.
- Conni S, o produto está pronto a usar e deve ser agitado antes da aplicação. Aplicar o Conni S com uma talocha de aço inoxidável em toda a superfície e alisar com movimentos circulares contínuos utilizando uma talocha de plástico duro. Permite obter diferentes cores utilizando o concentrado de cor ColoMix.

Os acabamentos SM700 Pro atalochado ou texturizado e Conni S, são aplicados sobre um tratamento de superfícies com argamassa SM700 Pro

Consultar as fichas de produto para os acabamentos Knauf.

As placas Aquapanel® também podem levar os seguintes acabamentos, mediante verificação prévia da compatibilidade:

- Minerais: Argamassas de acabamento com elevado coeficiente de elasticidade, para além de serem impermeabilizantes
- Tintas: Qualquer tipo de tinta elástica impermeável para o exterior
- Pedra e mármore: Fixados de acordo com os regulamentos em vigor e de acordo com as recomendações do fabricante de fixações ou cimento cola
- Monocamadas: Do tipo elástico e todos os garantidos pelo fabricante como adequados para placas de cimento

KNAUF



Os vídeos sobre os sistemas e produtos da Knauf podem ser encontrados no seguinte link:

[youtube.com/knauf](https://www.youtube.com/knauf)



Encontre os sistemas adequados às suas necessidades!

<https://knauf.com/pt-PT/nossas-ferramentas/myknauf/systemfinder>



Todos os documentos da Knauf GmbH Sucursal em Espanha estão disponíveis num formato atualizado e claramente organizado no [Centro de Descargas](#) em: www.knauf.com.

Knauf

Avenida de Burgos,
114 Planta 6ª,
28050 Madrid

Dados de contacto:

attcliente@knauf.com

Tel.: 900 106 114

www.knauf.com

As características de construção, propriedades estáticas e físicas dos sistemas Knauf somente podem ser conseguidas e garantidas utilizando materiais comercializados pela Knauf e seguindo as indicações de montagem das nossas fichas técnicas.

A documentação técnica encontra-se em constante atualização, pelo que será sempre necessário consultar a última versão através da nossa página web. www.knauf.com

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial sem a autorização da Knauf GmbH Sucursal em Espanha.

Garantimos a qualidade dos nossos produtos. As informações técnicas, físicas e demais propriedades mencionadas nesta ficha técnica são resultado da nossa experiência utilizando sistemas Knauf e todos os seus componentes que formam um sistema integral.

As informações de consumo, quantidades e forma de trabalho provêm da nossa experiência de montagem, mas encontram-se sujeitas a variações que podem ter origem em diferentes técnicas de montagem, etc. Pelas dificuldades inerentes, não foi possível ter em conta todas as normas de construção, regras, decretos e demais documentos escritos que possam afetar o sistema. Qualquer alteração nas condições de montagem, utilização de outro tipo de materiais ou variação das condições sob as quais foi ensaiado o sistema pode alterar o seu comportamento e neste caso a Knauf não se responsabiliza pelo resultado em consequência do mesmo.