



**KLH**<sup>®</sup>

MADE FOR BUILDING  
BUILT FOR LIVING

CATÁLOGO DE ELEMENTOS DE  
**CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**





---

## CONTENIDO

---

01	PRINCIPIO BÁSICO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE .....	04
02	SISTEMA DE PARED PENDULAR .....	05
03	SISTEMA DE APOYOS PENDULARES EN UNA NAVE INDUSTRIAL .....	08
04	CONEXIONES DE LA ESTRUCTURA PORTANTE PARA CONSTRUCCIONES DE NAVES .....	09
05	DETALLE DE BASE Y JUNTA LONGITUDINAL DE PARED (CORTE VERTICAL) .....	10
06	DETALLE DE PARED - PUNTAL (CORTE HORIZONTAL) .....	11
07	DETALLE DE ALERO Y JUNTA DE ELEMENTO (CORTE VERTICAL) .....	12
08	DETALLE DE ESTRUCTURA DE PETO (CORTE VERTICAL) .....	13
09	DETALLE DE UNIÓN DE VENTANA (CORTE VERTICAL) .....	14
10	DETALLE DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMO (CORTE VERTICAL) .....	15
11	TABLEROS DE TEJADO EN VOLADIZO - ESTANQUEIDAD DE LAS JUNTAS .....	16

---

# CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

Con los tableros de madera maciza KLH® es muy fácil crear sistemas constructivos sencillos y rentables para la industria, naves y construcciones similares. En combinación con una estructura de soporte primaria, p. ej. de acero o de madera laminada encolada es posible unir sin puntales vanos amplios.

La gran utilidad para el promotor reside en que, si está bien hecha, se puede conseguir la rigidización del edificio por medio de los paneles de tejado KLH® y los paneles de pared KLH®. En este caso, es posible renunciar a los puntales tensados (p. ej. puntales tensados de hormigón armado), lo cual facilita enormemente la ejecución de la cimentación. Sobre todo, con suelos de baja calidad para la construcción se consiguen así ahorros considerables.

Con los tableros de madera maciza KLH® es posible realizar construcciones industriales desde el borde de la cimentación hacia arriba completamente en madera.

Ya existen naves construidas de este modo de hasta 100 m de largo. Los tableros de madera maciza KLH® suelen dejarse a la vista en el interior.

De este modo se consigue un ambiente agradable de estancia y de trabajo tanto en invierno como en verano.

Asimismo se facilita esencialmente el montaje de instalaciones y similares ya que el suelo tiene capacidad de carga suficiente prácticamente en cualquier lugar y normalmente se puede prescindir de construcciones intermedias.

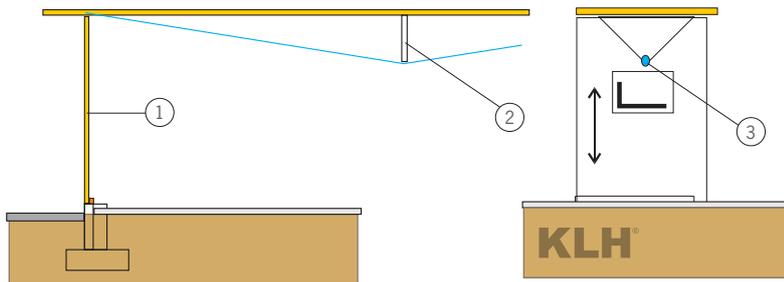
VINS DE SAVOIE +  
PHILIPPE VIALLET

## PRINCIPIO BÁSICO

### 01 PRINCIPIO BÁSICO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE

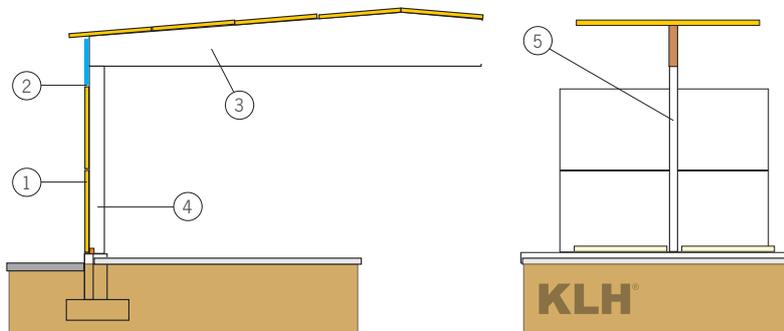
#### 1.1 VISTA GENERAL SOBRE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES Y DE NAVES

##### Sistema de soporte, recto o ligeramente curvado



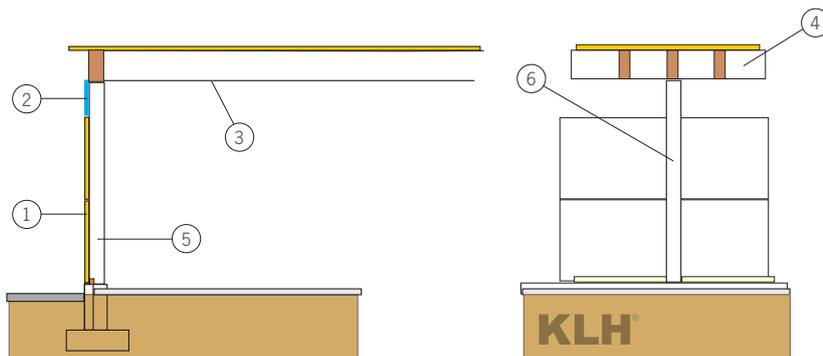
- ① Tableros KLH® de pie como pared (altura aprox. de 400 cm a 500 cm)
- ② Distancia vertical desde la barra de acero hasta el borde superior del tablero de tejado KLH® aprox. la 16ª parte del vano ( $L/16$ )
- ③ Barra de acero  
1 por cada elemento  
 $e = 240$  hasta 290 cm

##### Esqueleto de madera laminada encolada – tejado recto, a dos aguas o a un agua



- ① Tableros para pared horizontales KLH®
- ② P. ej. hueco de ventana
- ③ Altura aproximada de viga entre  $L/15$  y  $L/20$  (donde L es el vano)
- ④ Puntal de madera laminada encolada
- ⑤ Entramado de puntales aprox. de 400 cm a 500 cm

##### Elemento de tableros nervadas para construcciones de tejado rectas o tejado a un agua

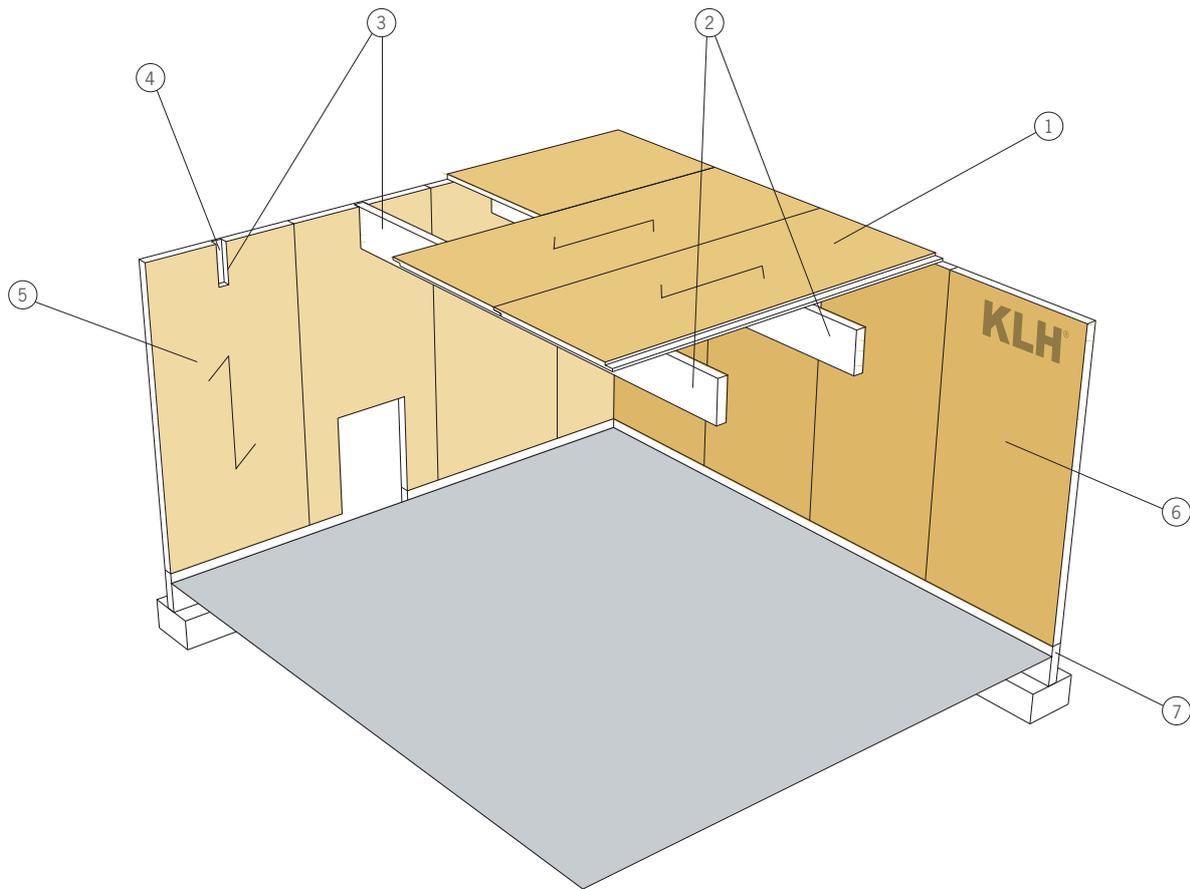


- ① Tableros para pared horizontales KLH®
- ② P. ej. hueco aproximado de ventana a la altura de la viga entre  $L/25$  y  $L/35$
- ③ Altura de tableros aprox. de 10 a 15 cm
- ④ Entramado de nervios de 50 a 150 cm
- ⑤ Puntal de madera laminada encolada
- ⑥ Entramado de puntales aprox. de 400 cm a 550 cm

SISTEMA DE PARED PENDULAR

02 SISTEMA DE PARED PENDULAR

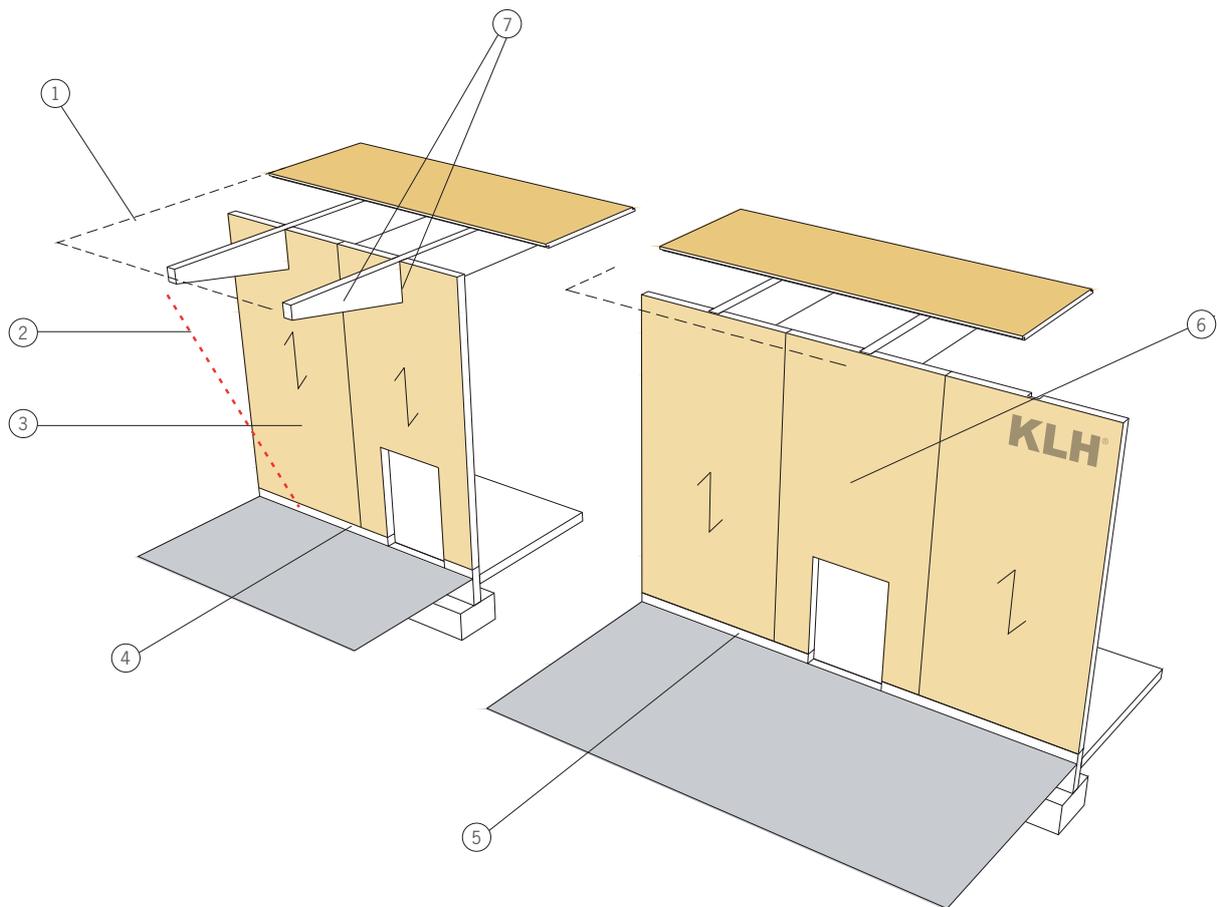
2.1 SISTEMA DE PARED PENDULAR DE UNA NAVE



- ① Tableros de tejado perpendiculares a las vigas del tejado
- ② Sistema portante de tejado posible en varias formas: tejado a dos aguas, vigas curvadas, tejado a un agua, sistemas de soporte, etc.
- ③ Seleccionar una distancia entre las vigas del tejado más bien reducida para que sea posible el uso de tableros de tejado delgados (de 6 a 8 cm)
- ④ Las vigas del tejado descansan en nichos murales (no son necesarias piezas de acero)
- ⑤ Paredes exteriores macizas para alturas de nave de 5 a 8 m. Con un grosor de pared de 20 cm o superior, también es posible la protección contra incendios de R90. Las paredes de madera de 20 cm de grosor tienen un valor U de aprox. 0,5 y no requieren un nivel más de amortiguación. Esto es una característica idónea para almacenes, naves industriales, etc. ya que las paredes más gruesas son muy resistentes frente al impacto de, p. ej. carretillas elevadoras, vehículos, furgones, etc.
- ⑥ Pared de hastial como componente laminar portante
- ⑦ Cimentaciones lineales muy simples con zócalo

SISTEMA DE PARED PENDULAR

2.2 COLGADIZO - FACHADA

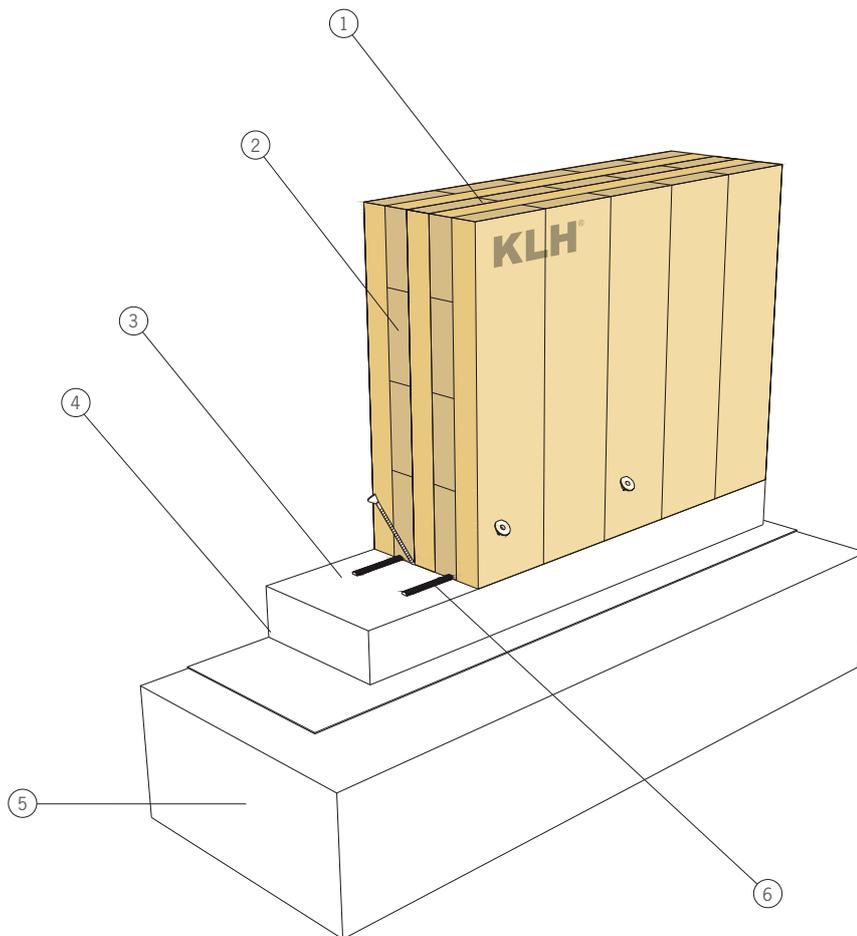


- ① Borde del colgadizo
- ② Ángulo de incidencia de lluvia 30° respecto a la vertical
- ③ Con un colgadizo suficiente, también es posible hacer una pared exterior sin fachada
- ④ Atención: solo se admiten los tableros KLH® para las categorías de uso 1 y 2. Si el colgadizo protege suficientemente la pared (línea de 30 grados desde el colgadizo hasta el zócalo), es posible asignar a la pared la categoría de uso 2

- ⑤ Zócalo - Borde inferior piezas de madera al menos 30 cm sobre el nivel exterior
- ⑥ Sin colgadizo, será necesaria en cualquier caso una fachada exterior, p. ej. de metal, placas de policarbonato, etc. Atención: la pintura no es suficiente como protección contra la intemperie
- ⑦ Dirigir hacia fuera las vigas del tejado como pescante en voladizo: prestar atención a la estanqueidad en la zona de penetración del muro.

SISTEMA DE PARED PENDULAR

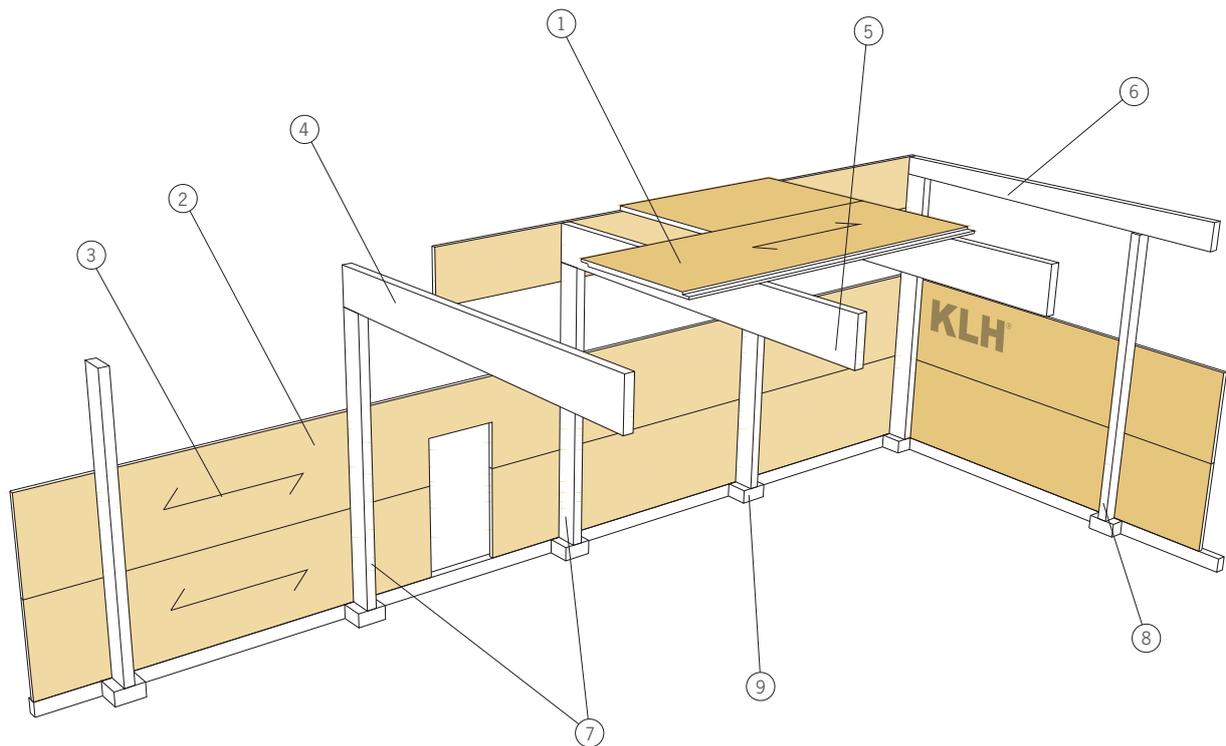
2.3 DETALLE DE ZÓCALO CON MUROS EXTERIORES MÁS MACIZOS



- ① Elemento de pared KLH®
- ② Un grosor de pared de 20 cm arroja una transmitancia térmica de 0,5; protección contra incendios de p. ej. REI 90 posible
- ③ Colocar larguero de solera en lecho de mortero; compensación de tolerancia respecto a los componentes de hormigón
- ④ Larguero de solera borde inferior aprox. 30 cm sobre el nivel exterior
- ⑤ Zócalo de hormigón
- ⑥ Si no hay ningún nivel de aislamiento externo, es importante garantizar la estanqueidad de las uniones, p. ej. con cintas de obturación dobles (directamente debajo de las capas longitudinales). Prestar atención también a las juntas verticales.

SISTEMA DE APOYOS PENDULARES

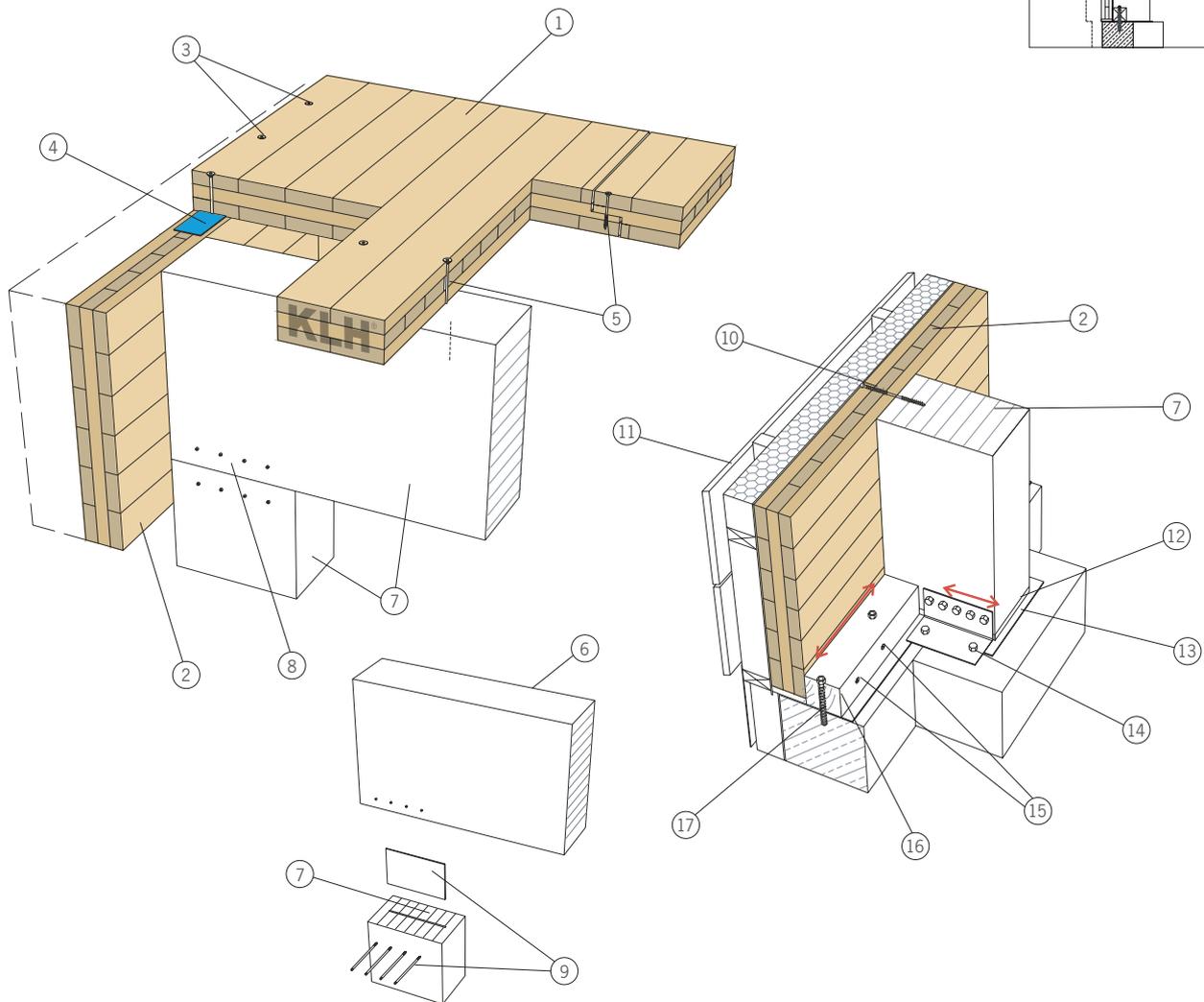
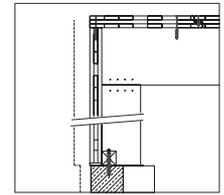
03 SISTEMA DE APOYOS PENDULARES DE UNA NAVE INDUSTRIAL



- ① Tableros de techo, adaptar a carga del techo e intereje. La mayor parte de las veces es posible usar una viga de pared de hastial más delgada. Pueden usarse de forma rentable placas de hasta 12 cm de grosor (soporte de 3 vanos)
- ② Las placas del muro cuentan la mayor parte de las veces con aislamiento extra exterior; es posible hacer la fachada de innumerables formas
- ③ Tablero de muro orientado horizontalmente para desviar las fuerzas del viento con suelos de baja calidad y para la rigidización del edificio; grosores aproximados 8 - 10 cm
- ④ Vigas de techo de p. ej. madera laminada encolada
- ⑤ Es posible hacer el sistema portante de techo en varias formas: techo a dos aguas, vigas curvadas, sistemas de soporte de techo, etc.
- ⑥ La mayor parte de las veces es posible usa una viga de pared de hastial más delgada
- ⑦ Puntales de madera distanciados unos 4 - 5,5 m
- ⑧ Puntales en la pared de hastial distanciados también entre 4 y 6 m
- ⑨ Cimentaciones individuales simples, sin necesidad de encastre, óptimas en caso de suelos de baja calidad

DETALLE

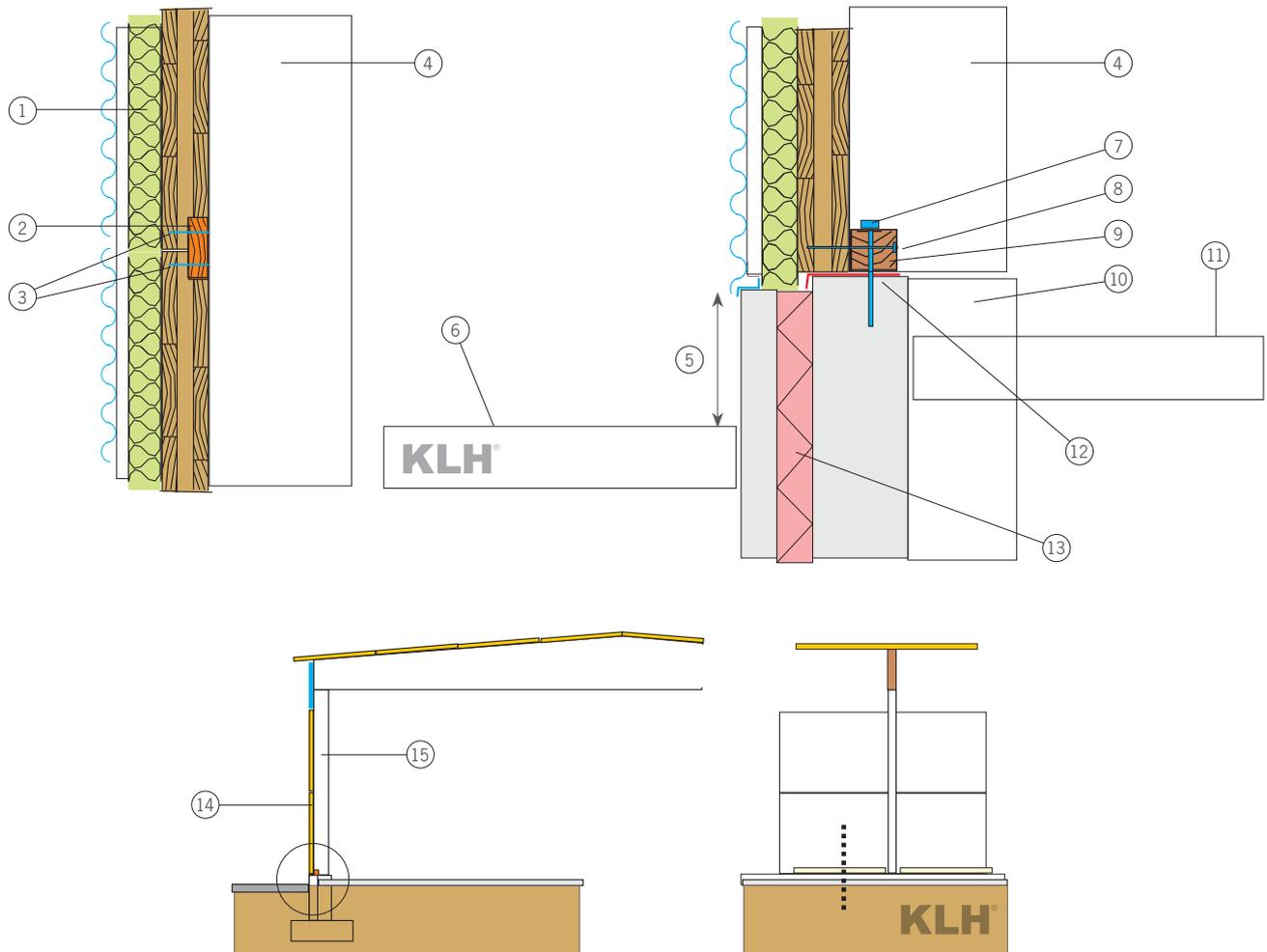
04 CONEXIONES DE LA ESTRUCTURA PORTANTE PARA CONSTRUCCIONES DE NAVES



- ① Tablero de tejado KLH®
- ② Tableros de pared KLH®
- ③ Uniones atornilladas de los tableros de tejado con los tableros de pared; transmisión de las fuerzas del panel de tejado al panel de pared (rigidización del edificio)
- ④ Colocar cinta de obturación en todas las juntas de tablero cuando resulte necesario para un configuración estanca a corrientes
- ⑤ Unión atornillada de los tableros de tejado entre sí y unión atornillada con las vigas de madera laminada encolada de acuerdo con las condiciones estáticas. Ambos componentes juntos constituyen el panel de tejado. De este modo ya no son necesarios ensambles o pasadores de presión.
- ⑥ Madera laminada encolada
- ⑦ Estructura de madera laminada encolada, puntales, vigas
- ⑧ Conexión entre puntales y vigas
- ⑨ P. ej. pieza de acero para la transmisión de las fuerzas horizontales por medio de pasadores autotaladrantes SFS
- ⑩ Anclajes antisucción de las paredes en los puntales por medio de tornillos SFS o tornillos de rosca completa
- ⑪ p. ej. fachada ventilada por detrás (madera, metal)
- ⑫ Compensación de altura por medio de madera dura o metal
- ⑬ Protección contra aumento de humedad
- ⑭ Escuadra de acero para desviar las fuerzas del viento que actúan directamente sobre las paredes delante del puntal
- ⑮ Tornillos para madera según la condición estática
- ⑯ Madera escuadrada S10
- ⑰ Tacos para hormigón, p. ej. Hilti HVU M12; distancia según la condición estática

DETALLE

05 DETALLE DE BASE Y JUNTA LONGITUDINAL DE PARED (CORTE VERTICAL)

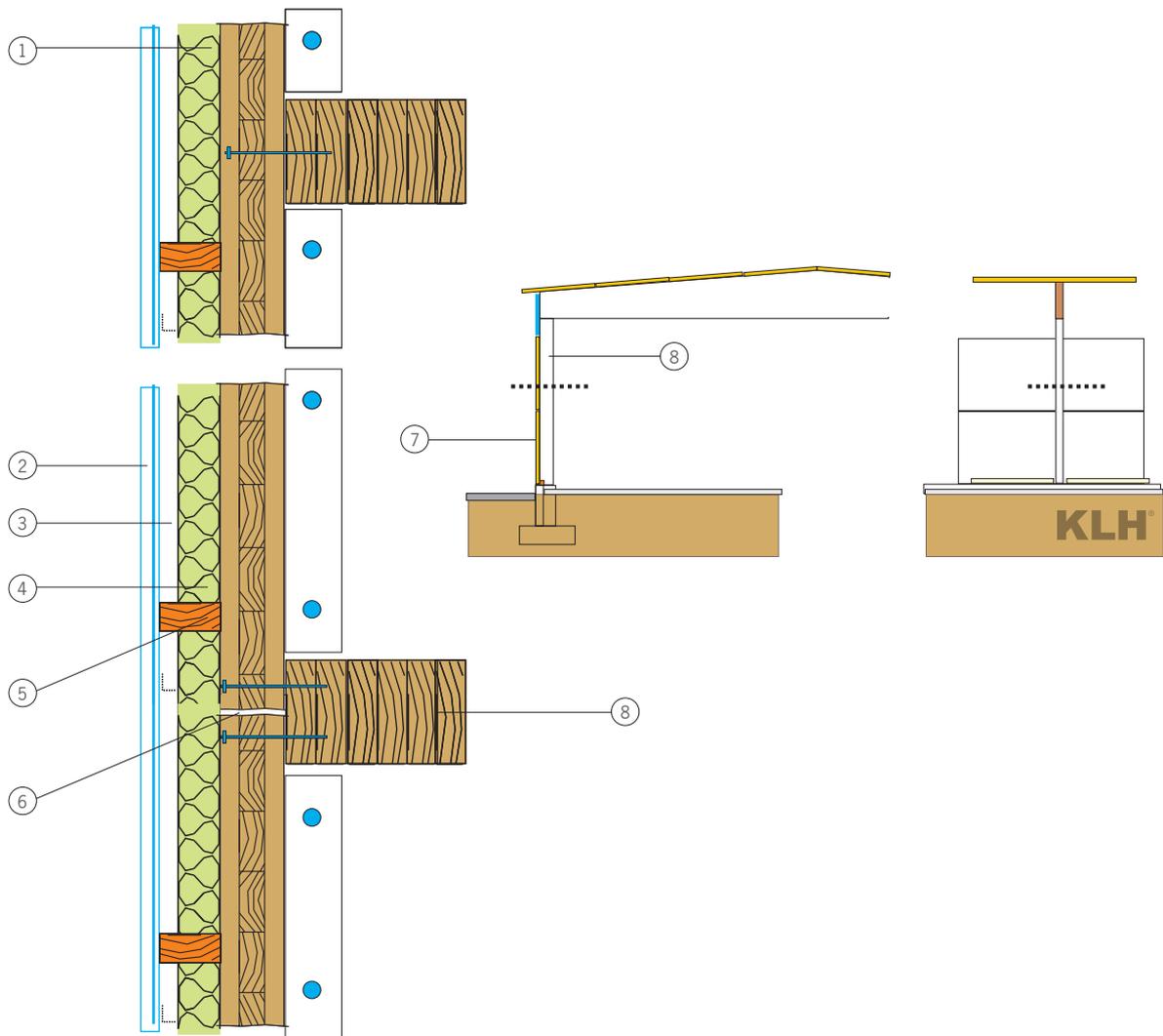


- ① Estructura de la pared en la fachada: chapa/madera/tablero de virutas aglomeradas con cemento Ventilación posterior Aislamiento entre los listones (aislamiento de 8 cm, valor  $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ ) Placa de pared KLH® (aprox. de 60 a 108 mm con una distancia de puntales de aprox. 400 - 550 cm)
- ② Madera contrachapada como cubrejuntas
- ③ Unión por clavos o tornillos (según los requisitos estáticos)
- ④ Puntal
- ⑤ 30 cm protección contra salpicaduras de agua
- ⑥ Borde superior del recinto, exterior

- ⑦ Taco/tornillo para hormigón
- ⑧ Tornillo para madera autotaladrante
- ⑨ Madera escuadrada S10 (aprox. 8/8)
- ⑩ Zócalo para puntal
- ⑪ Nivel interior
- ⑫ Sellado antihumedad
- ⑬ P. ej. elemento prefabricado de hormigón con núcleo aislante y hormigón visto exterior
- ⑭ Tablero de pared KLH®
- ⑮ Puntal de madera laminada encolada

DETALLE

06 DETALLE DE PARED – PUNTAL (CORTE HORIZONTAL)

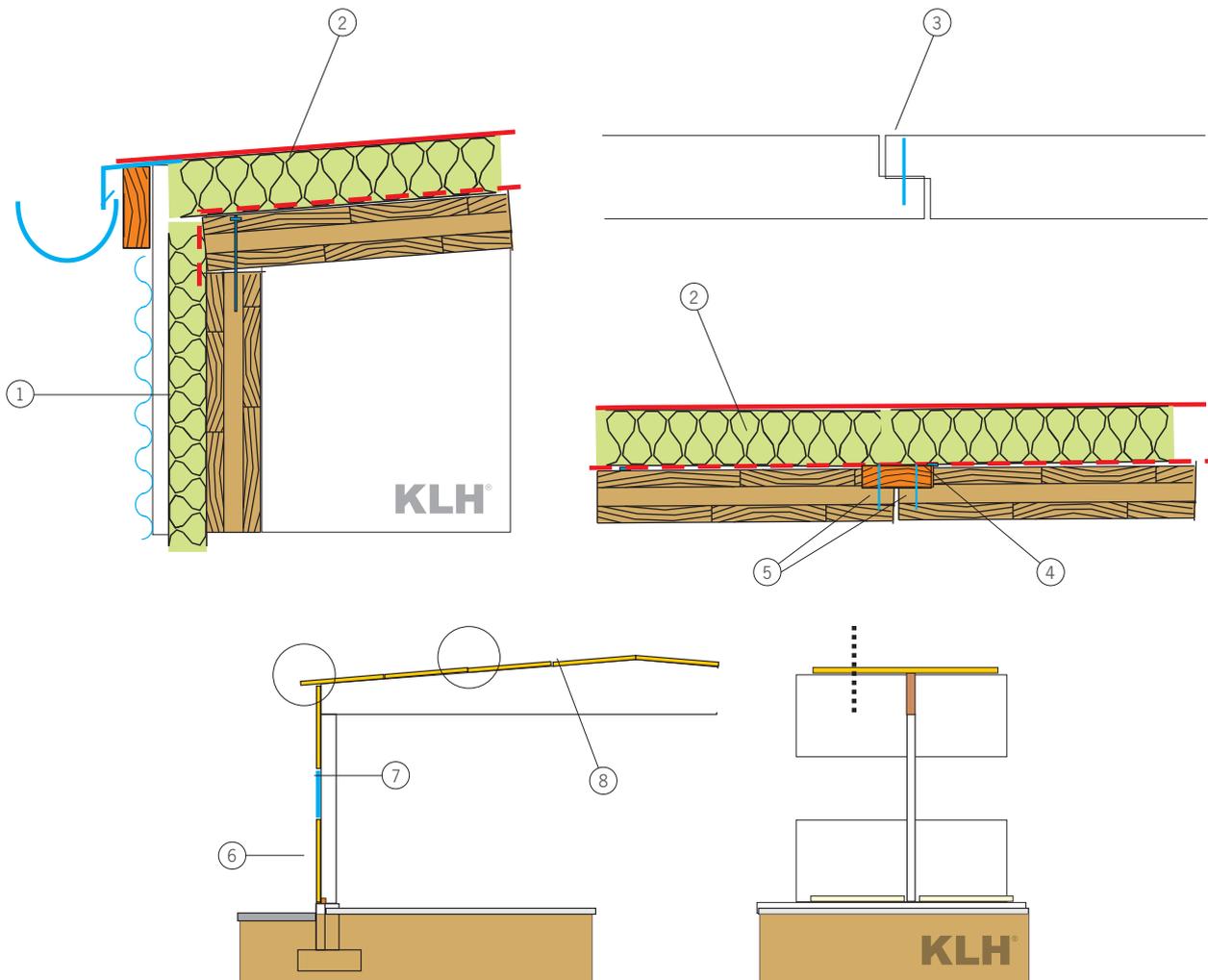


- ① Estructura de la pared en la fachada: chapa/madera/  
tablero de virutas aglomeradas con cemento  
Ventilación posterior  
Aislamiento entre los listones  
(aislamiento de 8 cm, valor  $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ )  
Tablero de pared KLH® (aprox. de 60 a 108 mm con  
una distancia de puntales de aprox. 400 - 550 cm)
- ② P. ej. fachada de metal
- ③ Espacio hueco

- ④ Aislamiento
- ⑤ Listones
- ⑥ Junta plana de los elementos de placa
- ⑦ Tablero de pared KLH®
- ⑧ Puntal de madera laminada encolada

DETALLE

07 DETALLE DE ALERO Y JUNTA DE ELEMENTO (CORTE VERTICAL)

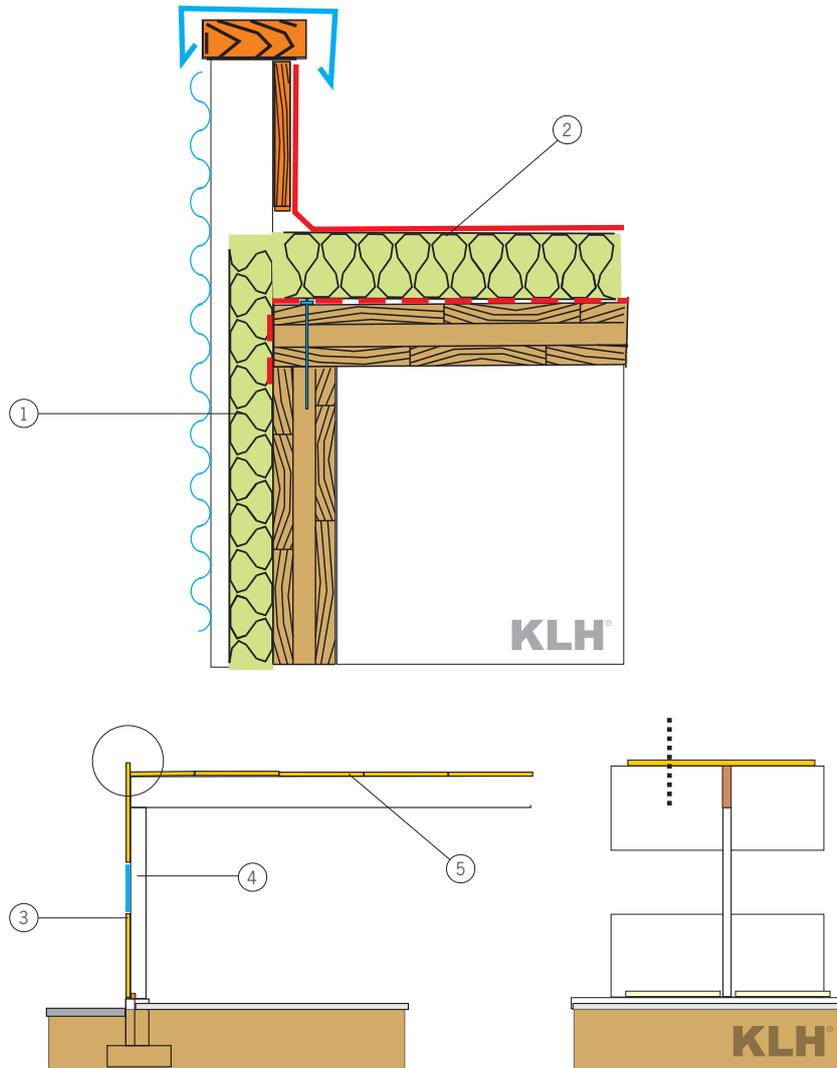


- ① Estructura de la pared en la fachada: chapa/madera/  
tablero de virutas aglomeradas con cemento  
Ventilación posterior  
Aislamiento entre los listones  
(aislamiento de 8cm, valor  $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ )  
Tablero de pared KLH® (aprox. de 60 a 108 mm con  
una distancia de puntales de aprox. 400 - 550 cm)
- ② Estructura de tejado  
p. ej. tejado de láminas  
Aislamiento - con capacidad de carga  
Barrera de vapor  
Tablero de madera maciza KLH®

- ③ Perfil escalonado como alternativa a la tabica  
(ventajoso sobre todo en caso de cargas superiores)
- ④ Madera contrachapada como cubrejuntas
- ⑤ Unión por clavos o tornillos  
(según los requisitos estáticos)
- ⑥ Tablero de pared KLH®
- ⑦ Puntal de madera laminada encolada
- ⑧ Tablero de tejado KLH®

DETALLE

08 DETALLE DE ESTRUCTURA DE PETO (CORTE VERTICAL)



① Estructura de la pared en la fachada: chapa/madera/tablero de virutas aglomeradas con cemento Ventilación posterior Aislamiento entre los listones (aislamiento de 8 cm, valor  $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ ) Tablero de pared KLH® (aprox. de 60 a 108 mm con una distancia de puntales de aprox. 400 - 550 cm)

② Estructura de tejado p. ej. tejado de láminas Aislamiento - con capacidad de carga (12 cm de aislamiento valor  $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) Barrera de vapor Placa de madera maciza KLH®

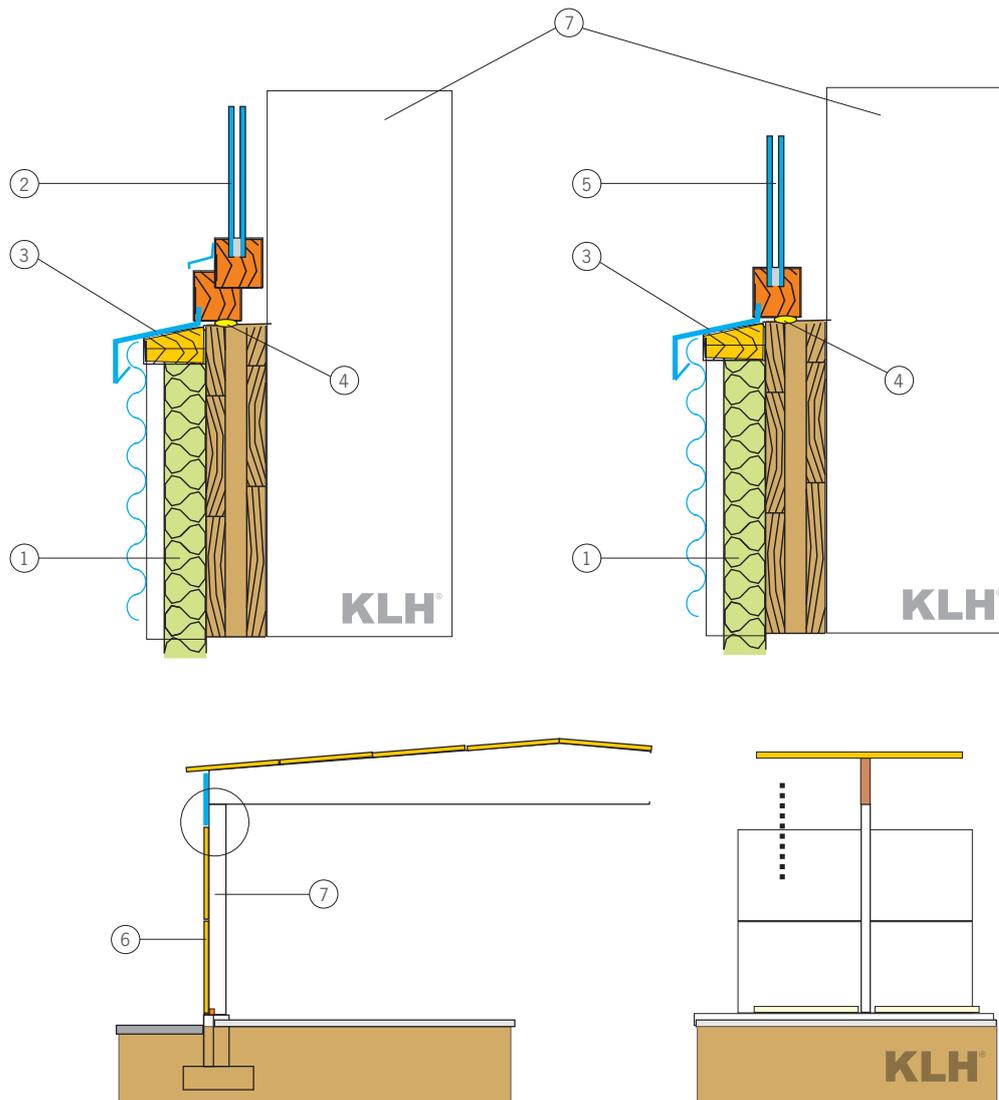
③ Tablero de pared KLH®

④ Puntal de madera laminada encolada

⑤ Tablero de tejado KLH®

DETALLE

09 DETALLE DE UNIÓN DE VENTANA (CORTE VERTICAL)

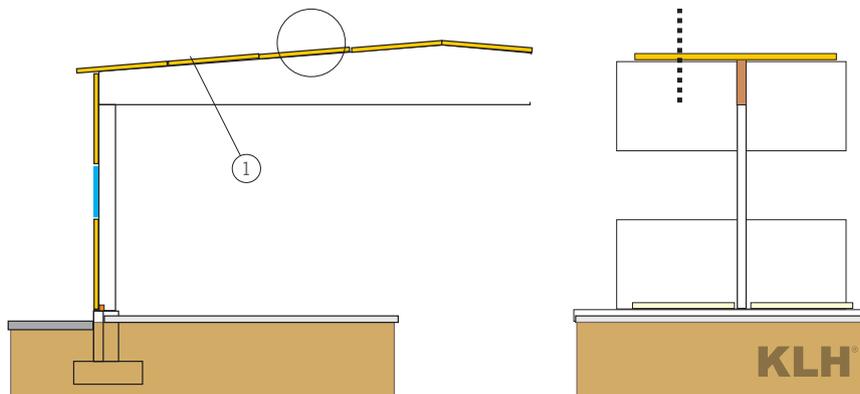
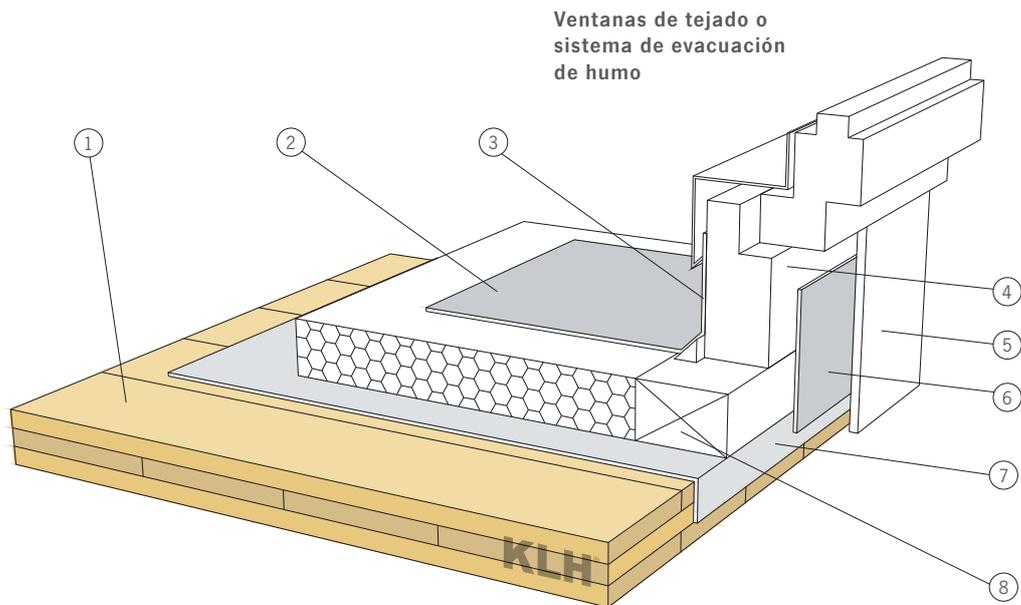


① Estructura de la pared en la fachada: chapa/madera/tablero de virutas aglomeradas con cemento Ventilación posterior  
Aislamiento entre los listones  
(aislamiento de 8 cm, valor  $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ )  
Tablero de pared KLH®  
(aprox. de 60 a 108 mm con una distancia de puntales de aprox. 400 - 550 cm)

② P. ej. hoja de ventana con espacio para abrirse  
③ Chapado (alféizar)  
④ Cinta de obturación  
⑤ P. ej. cristal fijo  
⑥ Tablero de pared KLH®  
⑦ Puntal de madera laminada encolada

DETALLE

10 DETALLE DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMO (CORTE VERTICAL)



① Tableros de tejado KLH®

② Cubierta

③ Elevador de la cubierta

④ Elemento superpuesto aislado (véanse también las especificaciones de las empresas fabricantes)

⑤ Revestimiento interno

⑥ Conexión entre la barrera de vapor y la parte interna del elemento superpuesto aislado

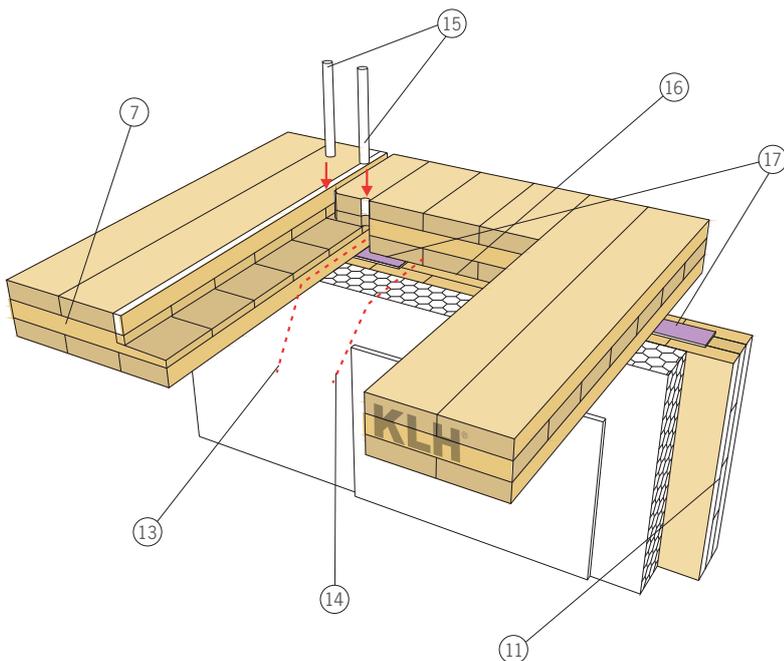
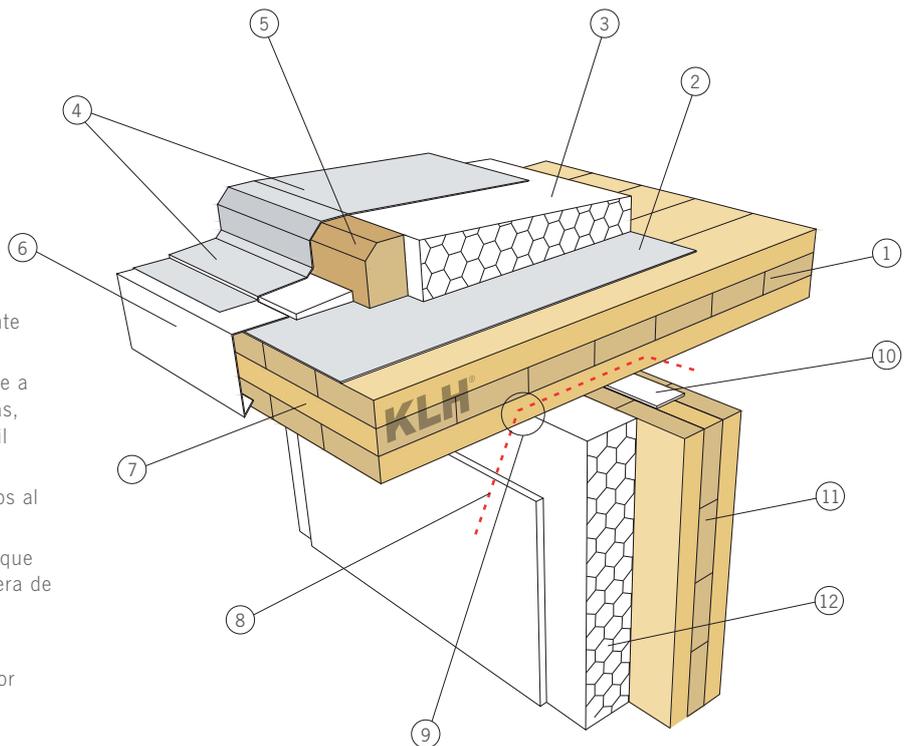
⑦ Barrera de vapor del tejado doblada hacia dentro

⑧ Zócalo de claraboya para compensar la altura en función del elemento superpuesto de cúpula; a menudo funciona también como viga transversal (en el caso de placas de tejado delgadas a menudo no es necesario)

DETALLE

11 TABLEROS DE TEJADO EN VOLADIZO – ESTANQUEIDAD DE LAS JUNTAS

- ① Tablero de tejado KLH®
- ② Barrera de vapor
- ③ Aislamiento con declive
- ④ Cubierta
- ⑤ Madera marginal para la fijación del aislamiento
- ⑥ Chapa de cornisa
- ⑦ Tablero de tejado sacada directamente hacia fuera como placa de colgadizo
- ⑧ Punto débil: posible recorrido del aire a lo largo de las juntas (entre las tablas, entre las placas y a lo largo del perfil escalonado)
- ⑨ Peligro de daños de humedad debidos al aire de condensación interior
- ⑩ Cinta de obturación ancha, siempre que no se disponga ningún nivel de barrera de vapor en el tabique
- ⑪ Tablero de pared KLH®
- ⑫ P. ej. aislamiento con revoque exterior



- ⑬ Posible recorrido del aire a lo largo de la junta entre las placas (perfil escalonado, etc.). En la práctica es imposible evitarlo al 100%.
- ⑭ Posible recorrido del aire en la zona de juntas entre las tablas. Solo puede evitarse con superficie vista para vivienda.
- ⑮ Cierre obligatorio de las juntas; introducir, por ejemplo, tacos de madera en las juntas
- ⑯ ¡Si no se utiliza cinta de obturación no se obtendrán juntas estancas!
- ⑰ Cintas de obturación anchas para compensar las irregularidades, etc.











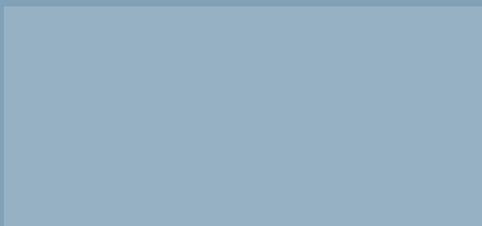


**KLH MASSIVHOLZ GMBH**

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 | Fax +43 (0)3588 8835 415

[office@klh.at](mailto:office@klh.at) | [www.klh.at](http://www.klh.at)



Impreso respetando la naturaleza



Impreso en papel ecológico