



MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

TABLAS DE PREDIMENSIONADO



AVISO LEGAL

Versión: Tablas de predimensionado, 01/2023

Editor y responsable del contenido: © KLH Massivholz GmbH

KLH® y el logotipo de KLH® constituyen derechos de marca comercial de KLH Massivholz GmbH registrados a nivel internacional. El hecho de que una marca no esté incluida en la lista y/o no se indique como marca comercial registrada en un texto no puede interpretarse en el sentido de que dicha marca no sea una marca comercial registrada y/o que dicha marca se pueda usar sin el previo consentimiento por escrito de KLH Massivholz GmbH.

.....



ÍNDICE

01	PANELES ESTÁNDAR Y ESTRUCTURA DE LOS PANELES	03
02	ADVERTENCIAS PRELIMINARES GENERALES	04
03	KLH® COMO PARED	06
04	KLH® COMO TECHO	14
05	KLH® COMO TEJADO	22

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

El cálculo de los paneles CLT KLH® se realiza bajo el aspecto de secciones transversales con unión elástica. Las capas longitudinales están unidas entre sí a través de capas transversales flexibles al empuje por lo que, por regla general, ya no se puede pasar por alto la combadura debida a la fuerza transversal (cizallamiento de las capas transversales „cortante de rodadura“).

El dimensionamiento y la ejecución se realizan de acuerdo con el Eurocódigo 5 (EN 1995-1-1 y EN 1995-1-2) teniendo en cuenta las especificaciones nacionales de las normas ÖNORM B 1995-1-1 y ÖNORM B 1995-1-2, así como la versión actual de la Evaluación Técnica Europea (ETE-06/0138). Se indica que las especificaciones nacionales de los distintos países europeos difieren en algunos detalles (por ejemplo, distintos coeficientes parciales de seguridad para el material „madera contralaminada“).

Las características del panel CLT KLH® necesarias para el dimensionamiento figuran en nuestra ETE- 06/0138. La comprobación estática para el panel CLT KLH® tiene que realizarse por separado para cada proyecto observando las

normas y reglamentos locales vigentes. También hay que prestar atención al comparar los grosores de los paneles entre los elementos KLH® y los productos de otros fabricantes: los productos de madera contralaminada pueden tener propiedades diferentes debido a los diferentes procesos de fabricación, por ejemplo, en lo referente a la rigidez a la flexión o resistencia al cizallamiento. Por favor, tenga en cuenta los valores característicos en las respectivas homologaciones de productos y tenga en cuenta las diferencias en el cálculo comparativo.

En el pasado se han desarrollado varias opciones de modelización para el cálculo estático de elementos de madera contralaminada. El cálculo estático del panel CLT KLH® se basa en la teoría de la deflexión de vigas (según Timoshenko) o de la placa flexible al empuje (según Reissner-Mindlin). Con ello, la sección transversal mixta se representa en sus propiedades reales. Pero el uso de un software adecuado es decisivo para la corrección de las condiciones de corte y las deformaciones. Los programas que KLH Massivholz GmbH pone a disposición para su descarga en su sitio web funcionan utilizando como base la teoría indicada.

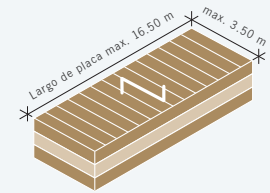
TABLEROS ESTÁNDAR Y ESTRUCTURA DE LOS TABLEROS

01 KLH®- CLT | TIPOS DE PANELES ESTÁNDAR Y ESTRUCTURAS

PARA PAREDES
Capa superior en sentido transversal
del panel (TT)

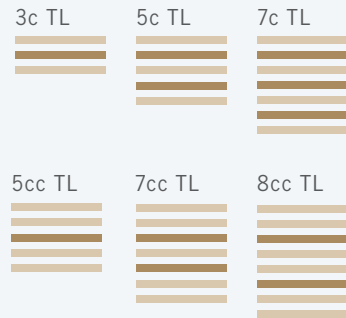
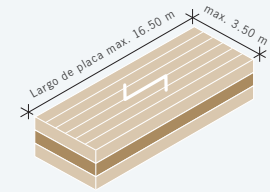
Grosor nominal Capas | Tipo Grosor de láminas en mm

					T	L	T	L	T	L	T
KLH	60 mm	3s	TT		20	20	20				
KLH	70 mm	3s	TT		20	30	20				
KLH	80 mm	3s	TT		30	20	30				
KLH	90 mm	3s	TT		30	30	30				
KLH	100 mm	3s	TT		30	40	30				
KLH	110 mm	3s	TT		40	30	40				
KLH	120 mm	3s	TT		40	40	40				
KLH	100 mm	5s	TT		20	20	20	20	20		
KLH	110 mm	5s	TT		20	20	30	20	20		
KLH	120 mm	5s	TT		30	20	20	20	30		
KLH	130 mm	5s	TT		30	20	30	20	30		
KLH	140 mm	5s	TT		30	20	40	20	30		
KLH	150 mm	5s	TT		30	30	30	30	30		
KLH	160 mm	5s	TT		40	20	40	20	40		



PARA TECHOS Y TEJADOS
Capa superior en sentido longitudinal
del panel (TL)

					L	T	L	T	L	T	L
KLH	60 mm	3s	TL		20	20	20				
KLH	70 mm	3s	TL		20	30	20				
KLH	80 mm	3s	TL		30	20	30				
KLH	90 mm	3s	TL		30	30	30				
KLH	100 mm	3s	TL		40	20	40				
KLH	110 mm	3s	TL		40	30	40				
KLH	120 mm	3s	TL		40	40	40				
KLH	100 mm	5s	TL		20	20	20	20	20		
KLH	110 mm	5s	TL		20	20	30	20	20		
KLH	120 mm	5s	TL		30	20	20	20	30		
KLH	130 mm	5s	TL		30	20	30	20	30		
KLH	140 mm	5s	TL		40	20	20	20	40		
KLH	150 mm	5s	TL		40	20	30	20	40		
KLH	160 mm	5s	TL		40	20	40	20	40		
KLH	170 mm	5s	TL		40	30	30	30	40		
KLH	180 mm	5s	TL		40	30	40	30	40		
KLH	190 mm	5s	TL		40	40	30	40	40		
KLH	200 mm	5s	TL		40	40	40	40	40		
KLH	160 mm	5ss	TL		30+30	40	30+30				
KLH	180 mm	7s	TL		20	40	20	20	20	40	20
KLH	200 mm	7s	TL		20	40	20	40	20	40	20
KLH	220 mm	7s	TL		30	40	30	20	30	40	30
KLH	240 mm	7s	TL		30	40	30	40	30	40	30
KLH	180 mm	7ss	TL		30+30	20	20	20	30+30		
KLH	200 mm	7ss	TL		30+30	20	40	20	30+30		
KLH	220 mm	7ss	TL		40+40	20	20	20	40+40		
KLH	240 mm	7ss	TL		40+40	20	40	20	40+40		
KLH	260 mm	7ss	TL		40+40	30	40	30	40+40		
KLH	280 mm	7ss	TL		40+40	40	40	40	40+40		
KLH	300 mm	8ss	TL		40+40	30	40+40	30	40+40		
KLH	320 mm	8ss	TL		40+40	40	40+40	40	40+40		



A petición pueden hacerse construcciones especiales. La rigidez longitudinal o transversal del panel puede aumentarse de forma encauzada utilizando capas dobles. Modificando la estructura del panel puede incrementarse la resistencia al fuego.

Anchuras de fabricación

2,45¹ | 2,50 | 2,73 | 2,95 |
3,10 | 3,20 | 3,30 | 3,40 | 3,50 m

Longitud máx.: 16,50 m

Grosor máx.: 0,50 m

¹ Excepto en Austria

02 ADVERTENCIAS PRELIMINARES GENERALES

Dimensionamiento según

ETE-06/0138 junto con las normas

ÖNORM EN 1995-1-1:2019 y ÖNORM B 1995-1-1:2019 o

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011 por metro

lineal de longitud de pared o por m² de superficie de techo.

Efectos

Clase de utilización 1 ($k_{def} = 0,6$)

Peso propio del panel CLH® G_1 y de la estructura G_2 : $k_{mod} = 0,6$

Cargas útiles de categoría A y B ($\psi_0 = 0,7$ y $\psi_2 = 0,3$): $k_{mod} = 0,8$

Carga útil de categoría C ($\psi_0 = 0,7$ y $\psi_2 = 0,6$): $k_{mod} = 0,9$

Categoría de carga útil H ($\psi_0 = 0,0$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 0,9$

Cargas de nieve a una altitud de ≤ 1000 m S_2 ($\psi_0 = 0,5$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 0,9$

Cargas del viento W ($\psi_0 = 0,0$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 1,1$

Verificaciones en los estados límite últimos (ULS)

Verificación de la capacidad de carga de pandeo, flexión y empuje.

Verificación en caso de incendio (con los índices de combustión según ETE-06/0138 para una anchura mínima de panel de 30 cm).

Coefficiente parcial de seguridad KLH $\gamma_M = 1,25$

Verificaciones en los estados límite de servicio (SLS)

Limitación de las deformaciones

Verificación de vibraciones

Criterios de verificación en detalle

Tensiones ULS: limitación del grado de utilización al 90%

En caso de incendio: limitación del grado de utilización al 100% y limitación de la deformación a $\ell/80$

Deformaciones SLS: limitación del grado de utilización al 90%

- Condiciones características de dimensionamiento: $w_{inst} \leq \ell/300$

- Condiciones casi permanentes de dimensionamiento: $w_{net,fin} \leq \ell/250$

Vibraciones SLS:

- Clase de vibración en forjado I (p. ej., techos de separación de viviendas u oficinas); solera húmeda de 6 cm flotante sobre relleno o solera seca flotante sobre relleno pesado (al menos 60 kg/m²).

- Clase de vibración en forjado II (p. ej., techos en viviendas unifamiliares); solera húmeda de 6 cm flotante (también sin relleno) o solera seca flotante sobre relleno pesado (al menos 60 kg/m²).

- Coeficiente de atenuación $\zeta = 4,0 \%$

- Relación entre la anchura de la sección de techo y el vano del techo $b/\ell \geq 1,2$

Tablazón

Para el tablazón hay que poner directamente en la superficie KLH placas de yeso laminado ignífugas (PYL tipo F) o placas de yeso con fibra o un revestimiento independiente.

La fijación tiene que realizarse según el último estado de la técnica, teniendo en cuenta las directivas de procesamiento actuales de KLH Massivholz GmbH.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

2.1 EXPLICACIÓN DE LOS SÍMBOLOS



Clase de utilización 1 (coeficiente de deformación $k_{def} = 0,6$)



KLH® - CLT como **pared**



KLH® - CLT como **techo**



Pared expuesta al fuego **por un lado**



Pared expuesta al fuego **por dos lados**



Techo expuesto al fuego **por un lado**



Peso propio del **panel CLT KLH®** : $k_{mod} = 0,6$



Peso propio de la **estructura**: $k_{mod} = 0,6$



Categoría de carga útil A ($\psi_0 = 0,7$ y $\psi_2 = 0,3$): $k_{mod} = 0,8$



Categoría de carga útil B ($\psi_0 = 0,7$ y $\psi_2 = 0,3$): $k_{mod} = 0,8$



Categoría de carga útil C ($\psi_0 = 0,7$ y $\psi_2 = 0,6$): $k_{mod} = 0,9$



Categoría de carga útil H ($\psi_0 = 0,0$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 0,9$



Cargas de nieve a una **altitud de ≤ 1000 m** S_2 ($\psi_0 = 0,5$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 0,9$



Cargas del viento W ($\psi_0 = 0,0$ y $\psi_2 = 0,0$): $k_{mod} = 1,1$



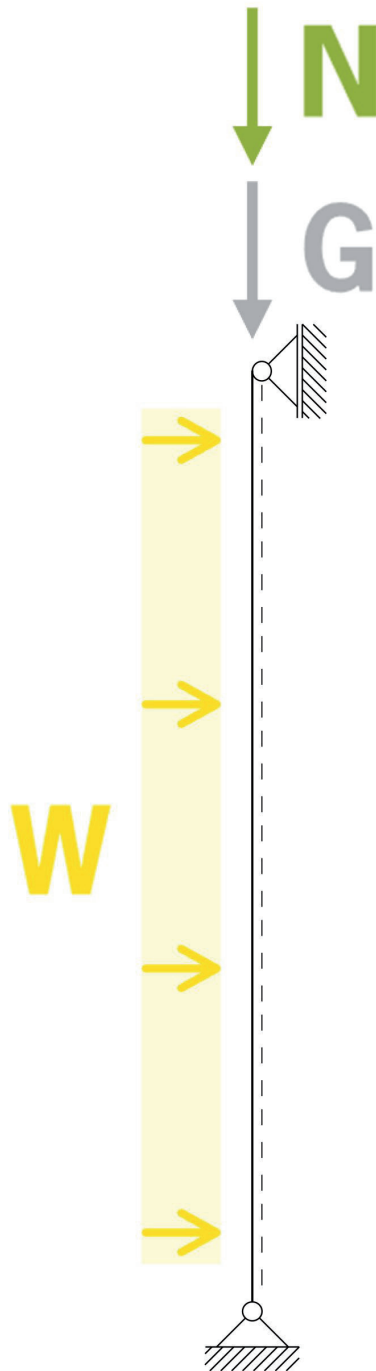
Clase de vibración en forjado I (p. ej., techos de separación de viviendas u oficinas).



Clase de vibración en forjado II (p. ej., techos en viviendas unifamiliares).

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

03 KLH® COMO PARED



TABLAS DE PREDIMENSIONADO

Rango de cargas para efectos

Peso propio: $G_{2,k} = 20 - 100 \text{ kN/m}$

Categoría de carga útil A: $N_{A,k} = 20 - 100 \text{ kN/m}$

Cargas del viento: $W_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Alturas de pared (longitudes de pandeo)

2,95 m

3,50 m

Superficies

Madera; KLH® - CLT visible 1 x 12,5 mm PYL tipo F

1 x 15 mm PYL tipo F

2 x 12,5 mm PYL tipo F

Revestimiento; independiente (estructura: PYL tipo F de 15 mm + pared de montantes metálicos/lana mineral de 50 mm + cámara de aire de 5 mm).

Criterios de verificación en caso de incendio**Incendio por un lado**

Permanencia de una sección transversal residual de al menos 3 capas con dos capas portantes, debiendo tener cada capa al menos 10 mm (calculado con combustión global).

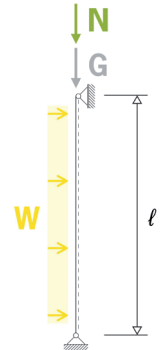
Incendio por dos lados

30/60 minutos: Permanencia de una sección transversal residual de al menos 3 capas con dos capas portantes, debiendo tener cada capa al menos 3 mm (calculado con combustión local).

90/120 minutos: Permanencia de una sección transversal residual de al menos 3 capas con dos capas portantes, debiendo tener cada capa al menos 7 mm (calculado con combustión global).

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

3.1 INCENDIO POR UN LADO (EN PAREDES EXTERIORES)



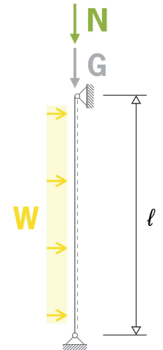
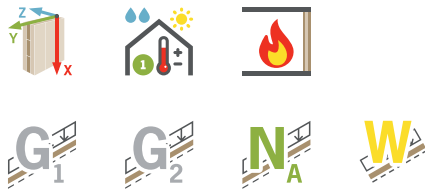
Grosos mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 120), altura de pared de 2,95 m.

Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 2,95 m)				
Lado 1	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	REI 0	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120
Madera	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 120 TT	5s 140 TT
	40 40	114	52	3s 70 TT			5s 130 TT	5s 160 TT
	60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT			
	80 80	228	104		3s 110 TT	5s 110 TT	5s 140 TT	
	100 100	285	130	3s 90 TT				
1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 120 TT
	40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT			5s 130 TT
	60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 100 TT	5s 110 TT	
	80 80	228	104			3s 90 TT		3s 90 TT
	100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 110 TT		
1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 110 TT
	40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT			5s 120 TT
	60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 110 TT	
	80 80	228	104					
	100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	5s 110 TT	
2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT
	40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 80 TT
	60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	
	80 80	228	104					
	100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT
Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT
	40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT		5s 110 TT
	60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	
	80 80	228	104				3s 110 TT	
	100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT		

Presión del viento: $W_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO



Grososres mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 120), altura de pared de 3,50 m.

Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 3,50 m)				
Lado 1	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	REI 0	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120
Madera	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 120 TT	5s 140 TT
	40 40	114	52	3s 80 TT			5s 130 TT	5s 160 TT
	60 60	171	78		3s 100 TT	5s 110 TT		
	80 80	228	104	3s 90 TT	3s 110 TT		5s 140 TT	
	100 100	285	130	3s 100 TT		5s 120 TT		5s 170 TT
1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 120 TT
	40 40	114	52	3s 80 TT	3s 80 TT			5s 130 TT
	60 60	171	78			3s 90 TT	3s 90 TT	
	80 80	228	104	3s 100 TT	3s 100 TT			5s 140 TT
	100 100	285	130			3s 100 TT	5s 120 TT	
1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 110 TT
	40 40	114	52	3s 80 TT	3s 80 TT			5s 120 TT
	60 60	171	78			3s 90 TT	3s 90 TT	
	80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT			5s 130 TT
	100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT		
2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT
	40 40	114	52	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	
	60 60	171	78					3s 90 TT
	80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT		
	100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT	
Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT
	40 40	114	52	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	
	60 60	171	78				3s 100 TT	3s 90 TT
	80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT		
	100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 110 TT	5s 120 TT

Presión del viento: $W_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

3.2 INCENDIO POR DOS LADOS (EN PAREDES INTERIORES)



Grosos mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 90), altura de pared de 2,95 m.

Superficie	Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 2,95 m)			
Lado 1	Lado 2	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	R 0	R 30	R 60	R 90
Madera	Madera	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 90 TT	5s 140 TT	5s 180 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 100 TT		
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 110 TT	7s 180 TT	7s 180 TT
		80 80	228	104				7s 200 TT
		100 100	285	130	3s 90 TT			
Madera	1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 120 TT	5s 160 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT		5s 130 TT	5s 180 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 110 TT	5s 140 TT	7s 200 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT			
Madera	1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 110 TT	5s 160 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT		5s 120 TT	
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 130 TT	5s 180 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT			
Madera	2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 120 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT			5s 130 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 110 TT	5s 140 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT			
Madera	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 100 TT	5s 130 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT		5s 110 TT	5s 150 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT		5s 120 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT		3s 110 TT	

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO



Grososres mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 90), altura de pared de 2,95 m.

Superficie	Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 2,95 m)			
Lado 1	Lado 2	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	R 0	R 30	R 60	R 90
1 x 12,5 mm PYL tipo F	1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 140 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 90 TT	
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 100 TT	5s 160 TT
		80 80	228	104			3s 110 TT	
		100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT		
1 x 15 mm PYL tipo F	1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	3s 110 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT		3s 120 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 160 TT
		80 80	228	104			3s 100 TT	
		100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT		
1 x 15 mm PYL tipo F	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	3s 110 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT		3s 120 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	3s 140 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT		
2 x 15 mm PYL tipo F	2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT
Revestimiento	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 90 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 100 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 110 TT
		80 80	228	104				
		100 100	285	130	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO



Grososres mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 90), altura de pared de 3,50 m.

Superficie	Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 3,50 m)				
Lado 1	Lado 2	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	R 0	R 30	R 60	R 90	
Madera	Madera	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 90 TT	5s 180 TT	5s 180 TT	
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 110 TT		7s 180 TT	
		60 60	171	78	3s 80 TT		7s 180 TT	7s 200 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT				
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 120 TT	7s 200 TT		
Madera	1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 120 TT	5s 160 TT	
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 90 TT	5s 130 TT	5s 180 TT	
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 100 TT	5s 140 TT	7s 200 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 110 TT			
		100 100	285	130	3s 100 TT		5s 150 TT		
Madera	1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 120 TT	5s 160 TT	
		40 40	114	52	3s 70 TT				
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 130 TT		
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 100 TT	5s 140 TT	5s 200 TT	
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 110 TT		7s 200 TT	
Madera	2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 110 TT	5s 130 TT	
		40 40	114	52	3s 70 TT			5s 120 TT	5s 140 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 120 TT		5s 150 TT
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 100 TT			
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 110 TT			
Madera	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 80 TT	5s 110 TT	5s 140 TT	
		40 40	114	52	3s 70 TT				
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 120 TT	5s 150 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 100 TT		5s 160 TT	
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 110 TT	5s 130 TT		

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO



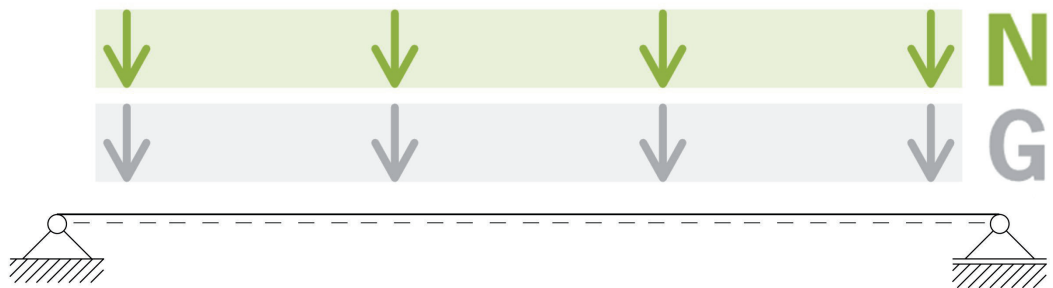
Grososres mínimos de paneles para diferentes resistencias al fuego (de R 0 a R 90), altura de pared de 3,50 m.

Superficie	Superficie	G _{2,k} N _{A,k}	F _d	F _{d,fi}	Altura de pared (longitud de pandeo ℓ _k ≤ 3,50 m)			
Lado 1	Lado 2	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	R 0	R 30	R 60	R 90
1 x 12,5 mm PYL tipo F	1 x 12,5 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 90 TT	5s 160 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 100 TT	
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 110 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT		5s 180 TT
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT		
1 x 15 mm PYL tipo F	1 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	3s 120 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 90 TT	5s 140 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 100 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 110 TT	5s 160 TT
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT		
1 x 15 mm PYL tipo F	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 80 TT	3s 110 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT		3s 120 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 90 TT	5s 140 TT
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 100 TT	
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT		
2 x 15 mm PYL tipo F	2 x 15 mm PYL tipo F	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 80 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT
Revestimiento	Revestimiento	20 20	57	26	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 60 TT	3s 100 TT
		40 40	114	52	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 70 TT	3s 110 TT
		60 60	171	78	3s 80 TT	3s 80 TT	3s 80 TT	
		80 80	228	104	3s 90 TT	3s 90 TT	3s 90 TT	
		100 100	285	130	3s 100 TT	3s 100 TT	3s 100 TT	

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

04 KLH® COMO TECHO



TABLAS DE PREDIMENSIONADO

Rango de cargas para efectos.

Peso propio: $G_{2,k} = 1,0 - 3,5 \text{ kN/m}^2$

Categoría de carga útil A: $N_{A,k} = 2,8 \text{ kN/m}^2$

Categoría de carga útil B: $N_{B,k} = 3,8 \text{ kN/m}^2$

Categoría de carga útil C: $N_{C,k} = 4,0 - 5,0 \text{ kN/m}^2$

Vanos

De 3,00 m hasta 7,00 m, en pasos de 0,50 m

Superficie

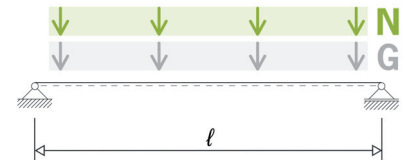
Madera; KLH® - CLT visible

Criterios de verificación en caso de incendio**Incendio por un lado**

Permanencia de una sección transversal residual de al menos 3 capas con dos capas portantes, debiendo tener cada capa al menos 10 mm (calculado con combustión global).

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.1 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS MÁS EXIGENTES (SOLERA HÚMEDA)



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante	Carga útil		Luz de viga de un vano ℓ											
G _{2,k}	N _k		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m			
[kN/m²]	KaT	[kN/m²]												
1,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 200 TL	7ss 220 TL	7ss 250 TL	7ss 280 TL			
	B	3,80				5s 150 TL		5s 200 TL						
	C	4,00				5s 200 TL								
		5,00					5s 110 TL	5s 140 TL				5s 160 TL	5s 180 TL	
2,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	7ss 210 TL	7ss 230 TL	7ss 260 TL	7ss 280 TL			
	B	3,80												
	C	4,00										5s 110 TL	5s 140 TL	5s 160 TL
		5,00												
2,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 160 TL	5s 200 TL	7ss 220 TL	7ss 240 TL	7ss 260 TL	7ss 280 TL			
	B	3,80	5s 110 TL		5s 140 TL							5s 160 TL		
	C	4,00	5s 110 TL		5s 130 TL	5s 150 TL						5s 170 TL	5s 200 TL	
		5,00	5s 120 TL											
3,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 140 TL	5s 170 TL	7ss 200 TL	7ss 230 TL	7ss 250 TL	7ss 280 TL	7ss 280 TL			
	B	3,80	5s 110 TL											
	C	4,00	5s 120 TL		5s 130 TL							5s 150 TL		
		5,00												
3,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	7ss 210 TL	7ss 240 TL	7ss 250 TL	7ss 280 TL	7ss 280 TL			
	B	3,80												
	C	4,00										5s 130 TL		
		5,00											5s 140 TL	
			R 0	R 30			R 60	R 90			R 120			

R 0

R 30

R 60

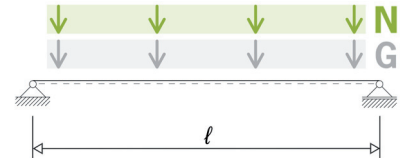
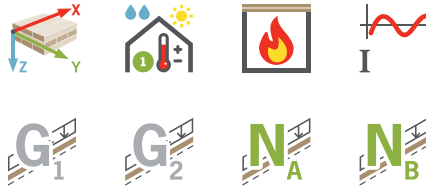
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.2 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS MÁS EXIGENTES (SOLERA SECA)



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante	Carga útil		Luz de viga de un vano ℓ								
G _{2,k}	N _k		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
[kN/m²]	KaT	[kN/m²]									
1,00	A	2,80	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 180 TL	7ss 200 TL	7ss 230 TL	7ss 280 TL
	B	3,80		5s 140 TL				5s 190 TL			
	C	4,00									
		5,00									
1,50	A	2,80	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 220 TL	7ss 260 TL	7ss 280 TL
	B	3,80		5s 140 TL	5s 200 TL						
	C	4,00									
		5,00									
2,00	A	2,80	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 190 TL	7ss 210 TL	7ss 240 TL	7ss 260 TL	7ss 280 TL
	B	3,80			5s 150 TL						
	C	4,00									
		5,00									
2,50	A	2,80	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 200 TL	7ss 220 TL	7ss 250 TL	7ss 280 TL	7ss 280 TL
	B	3,80			5s 150 TL						
	C	4,00									
		5,00									
3,00	A	2,80	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	7ss 200 TL	7ss 230 TL	7ss 260 TL	7ss 280 TL	7ss 280 TL
	B	3,80									
	C	4,00									
		5,00									
			R 0	R 30		R 60		R 90		R 120	

R 0

R 30

R 60

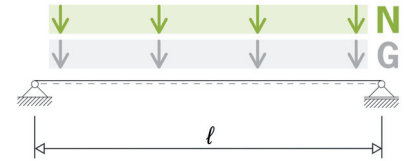
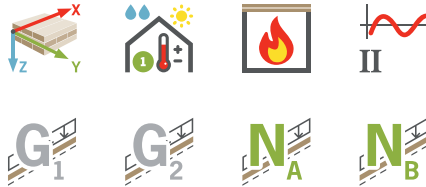
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.3 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS REDUCIDOS



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante	Carga útil		Luz de viga de un vano ℓ								
G _{2,k}	N _k		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
[kN/m²]	KaT	[kN/m²]									
1,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 210 TL
	B	3,80				5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	
	C	4,00		5s 120 TL	5s 130 TL		5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 210 TL	7ss 220 TL
		5,00			5s 140 TL	5s 150 TL				5s 170 TL	5s 190 TL
1,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 220 TL
	B	3,80		5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL
	C	4,00				5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL	7ss 230 TL
		5,00				5s 110 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL		5s 200 TL
2,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 220 TL	7ss 240 TL
	B	3,80		5s 120 TL	5s 130 TL		5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL		
	C	4,00	5s 110 TL		5s 140 TL	5s 150 TL		5s 180 TL	7ss 200 TL	7ss 200 TL	
		5,00		5s 130 TL			5s 160 TL		7ss 200 TL	7ss 220 TL	
2,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 230 TL	7ss 240 TL
	B	3,80	5s 110 TL		5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL		
	C	4,00		5s 130 TL		5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL	
		5,00	5s 120 TL		5s 170 TL					5s 190 TL	
3,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 210 TL	7ss 230 TL	7ss 240 TL
	B	3,80	5s 110 TL		5s 140 TL			5s 200 TL			
	C	4,00	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL		7ss 260 TL
		5,00									
			R 0	R 30		R 60		R 90		R 120	

R 0

R 30

R 60

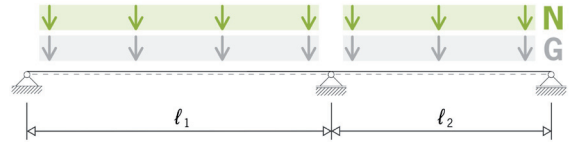
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.4 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS ELEVADOS (SOLERA HÚMEDA)



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante	Carga útil		Luz de viga de dos vanos ℓ_1 $\ell_2 = 0,8 \cdot \ell_1$ hasta $1,0 \cdot \ell_1$								
	G _{2,k}	N _k	3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
	[kN/m²]	KaT [kN/m²]									
1,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 200 TL	7s 210 TL	7s 220 TL
	B	3,80					5s 150 TL				
	C	4,00									
		5,00									
2,00	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 190 TL	5s 200 TL	7s 210 TL	7s 220 TL
	B	3,80									
	C	4,00									7s 230 TL
		5,00									
2,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	5s 200 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80									
	C	4,00									7s 240 TL
		5,00									
3,00	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	5s 190 TL	7s 200 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80				5s 150 TL			7s 210 TL		
	C	4,00									7s 230 TL
		5,00									
3,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7s 200 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80				5s 150 TL			7s 210 TL		
	C	4,00									7s 240 TL
		5,00									
			R 0	R 30		R 60		R 90		R 120	

R 0

R 30

R 60

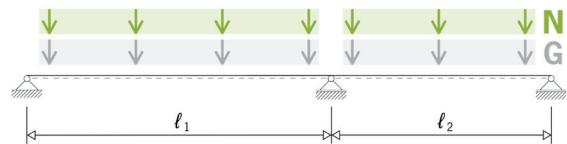
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.5 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS ELEVADOS (SOLERA SECA)



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante	Carga útil		Luz de viga de dos vanos ℓ_1 $\ell_2 = 0,8 \cdot \ell_1$ hasta $1,0 \cdot \ell_1$								
G _{2,k}	N _k		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
[kN/m²]	KaT	[kN/m²]									
1,00	A	2,80	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 160 TL	5s 190 TL	7s 210 TL	7s 220 TL
	B	3,80							5s 190 TL		
	C	4,00									
		5,00									
1,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7s 210 TL	7s 230 TL
	B	3,80									
	C	4,00									
		5,00									
2,00	A	2,80	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 130 TL	5s 150 TL 5s 150 TL	5s 160 TL	5s 190 TL	7s 200 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80						5s 190 TL	7s 210 TL		
	C	4,00									
		5,00									7s 240 TL
2,50	A	2,80	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 130 TL	5s 150 TL 5s 150 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7s 200 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80							7s 210 TL		
	C	4,00									
		5,00									7s 240 TL
3,00	A	2,80	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7s 210 TL	7s 220 TL	7s 230 TL
	B	3,80									7ss 240 TL
	C	4,00									
		5,00									
			R 0	R 30		R 60		R 90		R 120	

R 0

R 30

R 60

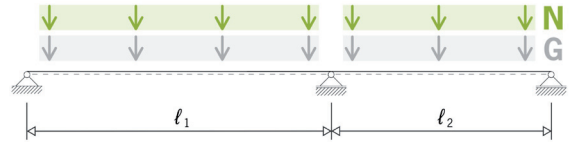
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.6 VERIFICACIÓN DE VIBRACIONES PARA REQUISITOS REDUCIDOS



Grosos mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga cons- tante	Carga útil		Luz de viga de dos vanos ℓ_1 $\ell_2 = 0,8 \cdot \ell_1$ hasta $1,0 \cdot \ell_1$								
$G_{2,k}$	N_k		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
[kN/m²]	KaT	[kN/m²]									
0,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL
	B	3,80			5s 110 TL			5s 140 TL	5s 150 TL		
	C	4,00	5s 100 TL		5s 120 TL	5s 130 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL		
		5,00			5s 120 TL	5s 140 TL		5s 150 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	
1,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 180 TL
	B	3,80			5s 110 TL						5s 130 TL
	C	4,00	5s 100 TL		5s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	
		5,00						5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL
1,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 190 TL
	B	3,80			5s 120 TL				5s 130 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
	C	4,00		5s 110 TL	5s 120 TL	5s 130 TL		5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	
		5,00									
2,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 180 TL	5s 190 TL
	B	3,80			5s 120 TL				5s 130 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
	C	4,00		5s 110 TL		5s 140 TL		5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL
		5,00									
2,50	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 180 TL	5s 190 TL
	B	3,80			5s 120 TL				5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL
	C	4,00		5s 110 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL	
		5,00									
3,00	A	2,80	5s 100 TL	5s 100 TL	5s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
	B	3,80		5s 110 TL					5s 180 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL
	C	4,00		5s 110 TL	5s 140 TL	5s 170 TL		5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL	
		5,00		5s 120 TL						5s 130 TL	5s 180 TL
			R 0		R 30		R 60		R 90		R 120

R 0

R 30

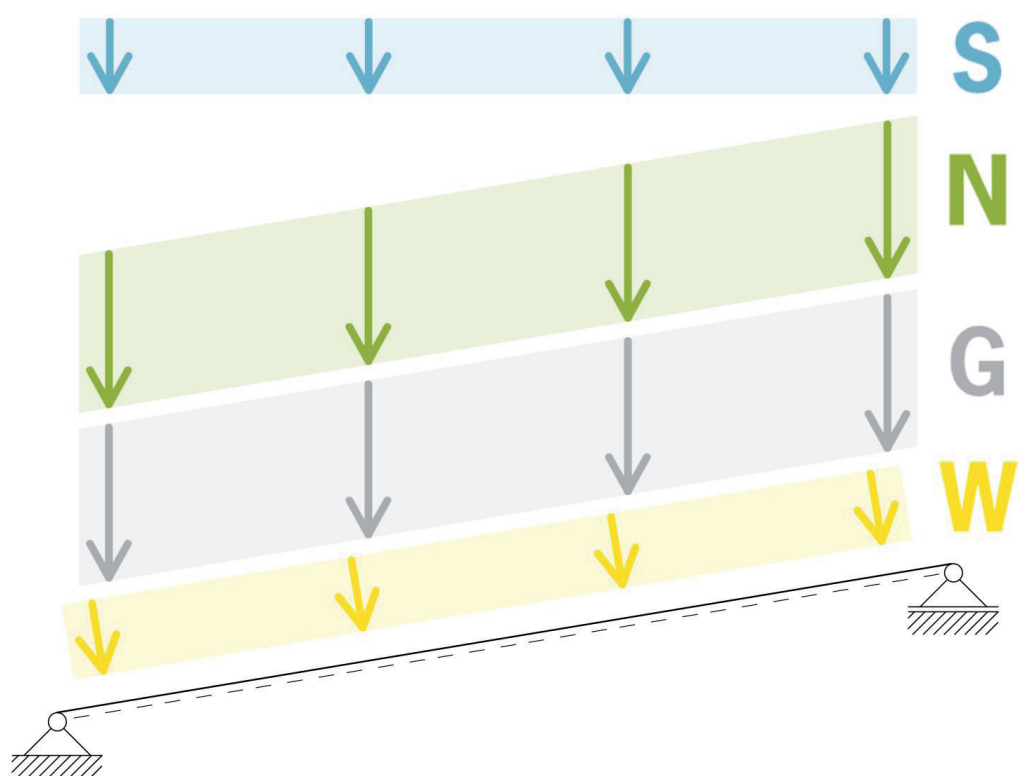
R 60

R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

05 KLH® COMO TEJADO



TABLAS DE PREDIMENSIONADO

Rango de cargas para efectos.

Peso propio:	$G_{2,k} = 0,5 - 2,5 \text{ kN/m}^2$
Categoría de carga útil H:	$N_{H,k} = 1,0 \text{ kN/m}^2$
Cargas de nieve a una altitud de $\leq 1000 \text{ m}$:	$S_k = 0,5 - 5,0 \text{ kN/m}^2$
Cargas del viento:	$W_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Vanos

de 3,00 m hasta 7,00 m, en pasos de 0,50 m

Superficie

Madera; KLH® - CLT visible

Vertiente del tejado

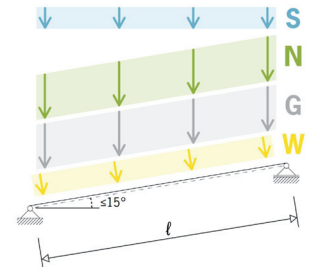
Tejado con vertiente máxima de 15°

Criterios de verificación en caso de incendio

Permanencia de una sección transversal residual de al menos 3 capas con dos capas portantes, debiendo tener cada capa al menos 10 mm (calculado con combustión global).

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

5.1 VIGA DE UN VANO



Grososres mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante $G_{2,k}$ [kN/m ²]	Nieve en el tejado $S_2 = \mu \cdot S_{2,k}$ [kN/m ²]	Luz de viga de un vano ℓ								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
0,50	0,5	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,0									
	1,5	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL		5s 160 TL
	2,0			3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
	3,0	3s 80 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
	4,0	3s 90 TL		3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL
	5,0	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL		5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL
1,00	0,5			3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL		5s 150 TL	5s 170 TL
	1,0	3s 70 TL	3s 80 TL					5s 140 TL		
	1,5			3s 100 TL	3s 110 TL	5s 120 TL	5s 140 TL		5s 160 TL	
	2,0		3s 90 TL			5s 130 TL		5s 150 TL	5s 170 TL	5s 180 TL
	3,0	3s 80 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL
	4,0	3s 90 TL		3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL
	5,0	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 210 TL	7ss 220 TL
1,50	0,5	3s 70 TL		3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
	1,0		3s 90 TL							
	1,5			3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
	2,0	3s 80 TL	3s 100 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL
	3,0	3s 90 TL		5s 130 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL
	4,0	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL	7ss 230 TL
	5,0		3s 120 TL							
2,00	0,5		3s 90 TL		3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL			
	1,0	3s 80 TL		3s 110 TL				5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL
	1,5		3s 100 TL		5s 130 TL		5s 160 TL			
	2,0									
	3,0	3s 90 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL
	4,0	3s 100 TL		5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 210 TL	7ss 220 TL
	5,0		3s 120 TL	5s 140 TL		5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL	7ss 230 TL
2,50	0,5									
	1,0	3s 80 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL		5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL
	1,5									
	2,0	3s 90 TL		3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL				
	3,0		3s 110 TL	5s 130 TL		5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 200 TL	7ss 220 TL
	4,0	3s 100 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 190 TL	7ss 200 TL	7ss 210 TL	7ss 230 TL
	5,0				5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL	7ss 210 TL	7ss 220 TL	7ss 240 TL

R 0

R 30

R 60

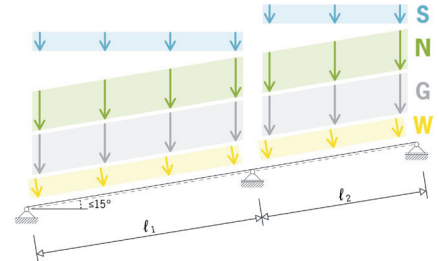
R 90

R 120

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

5.2 VIGA DE DOS VANOS



Grososres mínimos de paneles para los vanos indicados

Carga constante $G_{2,k}$ [kN/m ²]	Nieve en el tejado $S_2 = \mu \cdot S_{2,k}$ [kN/m ²]	Luz de viga de dos vanos ℓ_1 $\ell_2 = 0,8 \cdot \ell_1$ hasta $1,0 \cdot \ell_1$								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
0,50	0,5	3s 60 TL	3s 60 TL	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL
	1,0		3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL
	1,5	3s 70 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL
	2,0		3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 120 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL
	3,0	3s 70 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 170 TL	5s 180 TL
	4,0	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	5s 140 TL	5s 150 TL	5s 160 TL	5s 180 TL	5s 200 TL
1,00	0,5	3s 60 TL	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 130 TL
	1,0		3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,5	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 130 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	2,0		3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	3,0	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	4,0	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
1,50	0,5	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,0		3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,5	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL
	2,0		3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	3,0	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	4,0	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
2,00	0,5	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,0		3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,5	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL
	2,0		3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	3,0	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	4,0	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
2,50	0,5	3s 60 TL	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,0		3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 150 TL
	1,5	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 130 TL	5s 150 TL	5s 160 TL
	2,0		3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	3,0	3s 70 TL	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL
	4,0	3s 80 TL	3s 90 TL	3s 100 TL	3s 110 TL	3s 120 TL	5s 140 TL	5s 160 TL	5s 170 TL	5s 190 TL
		R 0	R 30	R 60	R 90	R 120				

El peso propio $G_{1,k}$ de los componentes KLH® portantes está incluido en las tablas.

PUNTES



KLH MASSIVHOLZ GMBH

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

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

office@klh.at | www.klh.at



Impreso respetando la naturaleza



Impreso en papel ecológico