MAYR MELNHOF HOLZ

KAUFMANN

Técnica de encofrado – para las más altas exigencias.

K1 yellowplan

PANEL DE ENCOFRADO

HT 20plus

VIGA DE ENCOFRADO

NUEVO: **HT 12 / 16 / 24 / 30**plus

TÉCNICA DE ENCOFRADO

Índice

Vigas de encofrado HT plus

Propiedades 4
Datos técnicos 6

HT 12plus

Datos técnicos 8
Tabla de cálculo 9

HT 16plus

Datos técnicos 10
Tabla de cálculo 11

HT 20plus

Datos técnicos 12
Tabla de cálculo 13

HT 24plus

Datos técnicos 14
Tabla de cálculo 15

HT 30plus

Datos técnicos 16
Tabla de cálculo 17

Panel de encofrado K1 yellowplan

Propiedades 18
Datos técnicos 20
Calidad 21

Empresa / productos / mercados 22

Técnica de encofrado para las más altas exigencias.

Las vigas de encofrado HT 20plus así como los paneles de encofrado K1 yellowplan, de la casa Mayr-Melnhof Kaufmann, son productos de marca establecidos en todo el mundo para la construcción de hormigón.
Como empresa pionera y líder en calidad en la construcción de encofrados y de madera laminada, producimos estos productos desde hace ya más de 50 años en Austria, en el emplazamiento de Reuthe, en la región de Bregenzerwald.

Gracias a su excelente calidad, nuestros productos de encofrado se utilizan en más de 60 países. Hoy por hoy, Mayr-Melnhof Kaufmann es una de las empresas líder en este sector.

PROPIEDADES

Alas de secciones transversales de madera maciza de alta calidad y selecta, están encastradas con cierre de fuerza mediante espigas acuñadas

El casquillo de protección de plástico, protege contra astilladuras en los extremos de las alas y aumenta considerablemente la vida útil

Almas garantizan una alta capacidad de carga en el uso permanente en cualquier zona climática

Indestructible unión por espigas acuñadas del ala y del alma

La viga para encofrados de hormigón con el sistema de casquillos de protección, de eficacia comprobada a nivel mundial

HT 20plus es la marca internacional para la viga para encofrados de hormigón de Mayr-Melnhof Kaufmann. Materias primas de alta calidad, un procesamiento técnicamente perfecto y el sistema de casquillos de protección, de eficacia comprobada a nivel mundial, le proporcionan a las vigas para encofrados HT plus una vida útil de duración insuperable. HT 20plus es sinónimo de máxima calidad en la construcción.

Desde hace ya 50 años, la viga para construcción de encofrados HT 20plus, de la casa Mayr-Melnhof Kaufmann, se ha ido desarrollando para convertirse en una de las marcas líder en la construcción de hormigón. La HT 20plus goza de un excelente prestigio entre los expertos y conocedores del tema, gracias a su robustez y a su vida útil superior al promedio.

En el año 2010, la gama de productos de la HT 20plus se amplió con cuatro tipos de viga adicionales, la HT 12plus, la HT 16plus, la HT 24plus así como la HT 30plus.

La versatilidad de nuestro programa actual de suministros facilita el uso a medida de nuestras vigas para encofrados. Los especialistas en cálculos estáticos para la construcción, los ingenieros y los jefes de proyecto pueden aumentar aún más su eficacia gracias a la posibilidad de elegir los tipos de viga óptimos.

Vigas de encofrado HT plus

Clara identificación de las vigas HT plus mediante estampado de la longitud y de la fecha de producción en la cara superior del ala

DATOS TÉCNICOS

Vigas de encofrado HT plus

Producto	Vigas de madera para encofrados, encoladas, vigas en I de pared maciza
Clases de madera	El pino, el abeto y las mezclas de diferentes tipos de madera son admisibles
Humedad de la madera	12% +/- 3% a la entrega
Encolado	Cola a base de resina de melamina, tipo de cola I conforme a EN 301, admisible para el encolado de piezas portantes para la construcción en madera.
Alas	• Calidad clasificada, categoría de clasificación S10 conforme a DIN 4074 • Secciones transversales de madera maciza unidas por espigas acuñadas y encoladas conforme a DIN 68140-1 • Fresado del alma en el lado opuesto al núcleo (lado izquierdo de la superficie del ala) • Cepillada, los cantos biselados aprox. 4 mm
Almas	• Panel de madera maciza de 3 capas, para el uso como elemento portante en exteriores conforme a EN 13353 • Capa final y capa intermedia de tablillas encoladas con la mayoría de sus anillos anuales
Protección de la superficie	Impregnación de la viga completa con un barniz de color a prueba de agua.
Apoyos	Las vigas de encofrado HT plus se pueden cortar a medida y apoyar discrecionalmente, gracias a sus almas de pared maciza de 3 capas.
Empaquetado	Los paquetes se entregan a la medida de la obra en cuestión y con maderos de apoyo integrados.

Esquema resumido de los productos

Vigas de encofrado	**HT 12**plus	**HT 16**plus	**HT 20**plus	**HT 24**plus	**HT 30**plus
Peso y dimensiones					
Altura de la viga	120 mm	160 mm	200 mm	240 mm	300 mm
Altura del ala	35 mm	35 mm	40 mm	40 mm	57 mm
Ancho del ala	65 mm	65 mm	80 mm	80 mm	96 mm
Grosor del alma	26,6 mm	26,6 mm	26,6 mm	26,6 mm	26,6 mm
Peso	2,8 kg/m	3,3 kg/m	4,6 kg/m	5,1 kg/m	7,6 kg/m
Valores de cálculo					
EI Momento de elasticidad x momento de inercia	97 kNm²	212 kNm²	486 kNm²	775 kNm²	1906 kNm²
E_{ala} Módulo de elasticidad del ala (C24)	11.000 N/mm²	11.000 N/mm²	11.000 N/mm²	11.000 N/mm²	11.000 N/mm²
E_{alma} Módulo de elasticidad del alma (panel de 3 capas)	6.700 N/mm²	6.700 N/mm²	6.700 N/mm²	6.700 N/mm²	6.700 N/mm²
V_k Valor característico de la fuerza transversal	15,3 kN	18,4 kN	23,9 kN	28,2 kN	34,5 kN
$R_{b,k}$ Valor característico de la fuerza de apoyo	29,4 kN	36,8 kN	47,8 kN	56,4 kN	69 kN
M_k Valor característico del momento	4,4 kNm	5,9 kNm	10,9 kNm	14,1 kNm	26,2 kNm
Producción con calidad supervisada	CPF	CPF	CPF + MPA	CPF	CPF

CPF = Control de producción interno de la fábrica / MPA = Control externo del instituto de ensayo de materiales «Materialprüfanstalt Stuttgart»

Valores de capacidad de carga para la obra

Conversión del valor característico al valor admisible de medición según el concepto antiguo de medición, conforme a EN 13377, anexo E

$X_d = k_{mod} \times X_k / \gamma_m$

X_d *Valor de medición de la propiedad del material*

X_k *Valor característico de la propiedad del material*

k_{mod} *El valor de modificación en la humedad de la madera <20% es 0,9*

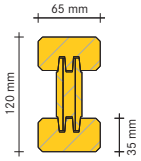
γ_m *El coeficiente parcial de seguridad para madera y materiales derivados de la madera es 1,3*

adm. $X = X_d / \gamma_F$

adm. X = *Valor admisible de la propiedad del material*

γ_F *El coeficiente parcial de seguridad para la carga es 1,5*

Dimensiones y tolerancias



Dimensiones	HT 12plus	Tolerancias
Altura de la viga	120 mm	+ / - 2,0 mm
Altura del ala	35 mm	- 1.5%
Ancho del ala	65 mm	- 1.5%
Grosor del alma	26,6 mm	+ / - 0,5 mm

Norma de producto

Las vigas de madera para encofrados fabricadas a nivel industrial están previstas para su uso en armazones portantes y encofrados destinados a la construcción de hormigón. Se someten a solicitación en la dirección de la altura de la viga.
La norma EN 13377 prescribe la clasificación, los requisitos y los procedimientos de verificación para las vigas de encofrado con las alturas constructivas de = 16, h = 20 y h = 24 cm. Los valores de cálculo para la altura constructiva h = 12 cm los hemos derivado de esta norma y verificado mediante ensayos.

Valores de cálculo

Conforme a EN 13377	Características de la capacidad de carga	
Fuerza transversal	V_k = 15,3 kN	adm. Q = 7 kN
Momento flector	M_k = 4,4 kNm	adm. M = 2,1 kNm
Reacción de los apoyos	$R_{b,k}$ = 29,4 kN	
Momento de elasticidad x momento de inercia	EI = 97 kNm	
Módulo de elasticidad del ala (C24)	E_{ala} = 11.000 N/mm	
Módulo de elasticidad del alma (SWP)	E_{alma} = 6.700 N/mm	

Longitudes estándar

2,45 / 2,50 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,20 / 4,50 / 4,90 / máx. 5,00 m

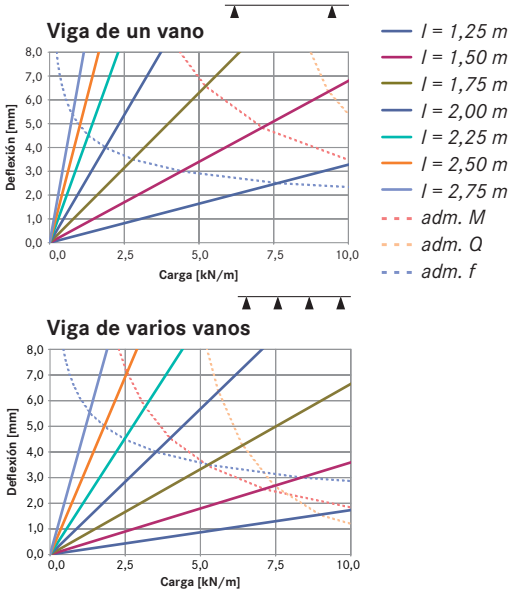
Peso

2,8 kg/m

Unidades de paquete

Paquete estándar: 144 unidades

TABLA DE CÁLCULO



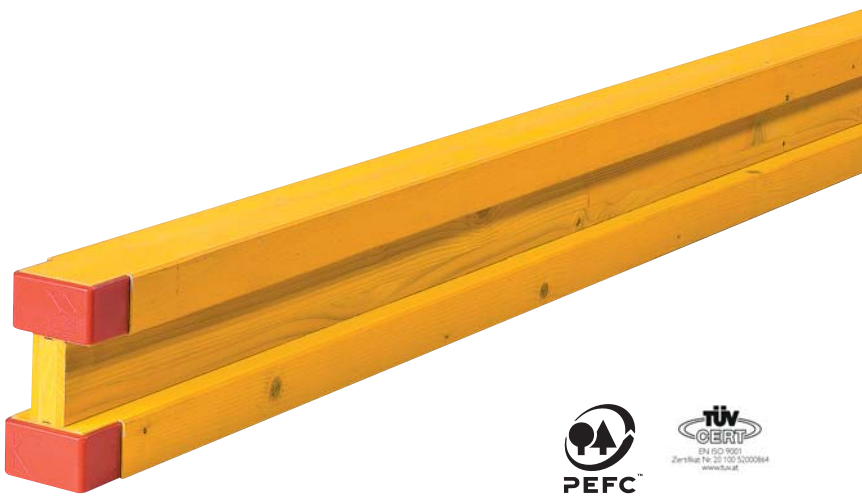


		Tabla 1: Travesaños Distancia entre los travesaños (m)								Tabla 2: Vigas principales Distancia entre vigas principales seleccionada (m)				
		0.3	0.4	0.5	0.625	0.675	0.75	0.875	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25
Grosor de solera cm	**Carga total** KN / m²	**Distancia máx. del travesaño = Distancia máx. entre vigas principales**								**Distancia máx. admisible = Distancia entre los apoyos**				
10	4.60	2.52	2.29	2.13	1.97	1.92	1.86	1.76	1.69	1.57	1.47	1.40	1.32	1.24
12	5.12	2.39	2.18	2.02	1.87	1.83	1.76	1.68	1.60	1.49	1.40	1.33	1.25	1.18
14	5.64	2.29	2.08	1.93	1.79	1.75	1.69	1.60	1.53	1.42	1.34	1.27	1.19	1.10
16	6.16	2.20	2.00	1.86	1.72	1.68	1.62	1.54	1.47	1.37	1.29	1.22	1.14	1.01
18	6.68	2.12	1.93	1.79	1.66	1.62	1.57	1.49	1.42	1.32	1.24	1.17	1.05	0.93
20	7.20	2.06	1.87	1.74	1.61	1.57	1.52	1.44	1.38	1.28	1.20	1.11	0.97	0.86
22	7.72	2.00	1.82	1.69	1.56	1.53	1.47	1.40	1.34	1.24	1.17	1.04	0.91	0.81
24	8.24	1.95	1.77	1.64	1.52	1.49	1.43	1.36	1.30	1.21	1.13	0.97	0.85	0.76
26	8.76	1.90	1.72	1.60	1.49	1.45	1.40	1.33	1.27	1.18	1.07	0.91	0.80	0.71
28	9.28	1.86	1.69	1.56	1.45	1.42	1.37	1.30	1.24	1.15	1.01	0.86	0.75	0.67
30	9.80	1.82	1.65	1.53	1.42	1.39	1.34	1.27	1.22	1.13	0.95	0.82	0.71	0.63
32	10.37	1.78	1.62	1.50	1.39	1.36	1.31	1.25	1.19	1.08	0.90	0.77	0.68	0.60
34	10.94	1.75	1.59	1.47	1.37	1.33	1.29	1.22	1.17	1.02	0.85	0.73	0.64	0.57
36	11.51	1.71	1.56	1.45	1.34	1.31	1.26	1.20	1.15	0.97	0.81	0.70	0.61	0.54
38	12.08	1.69	1.53	1.42	1.32	1.29	1.24	1.18	1.13	0.93	0.77	0.66	0.58	0.52
40	12.65	1.66	1.51	1.40	1.30	1.27	1.22	1.16	1.11	0.89	0.74	0.63	0.55	0.49
45	14.08	1.60	1.45	1.35	1.25	1.22	1.18	1.12	0.99	0.80	0.66	0.57	0.50	0.44
50	15.50	1.54	1.40	1.30	1.21	1.18	1.14	1.03	0.90	0.72	0.60	0.52	0.45	0.40

Ejemplo de cálculo

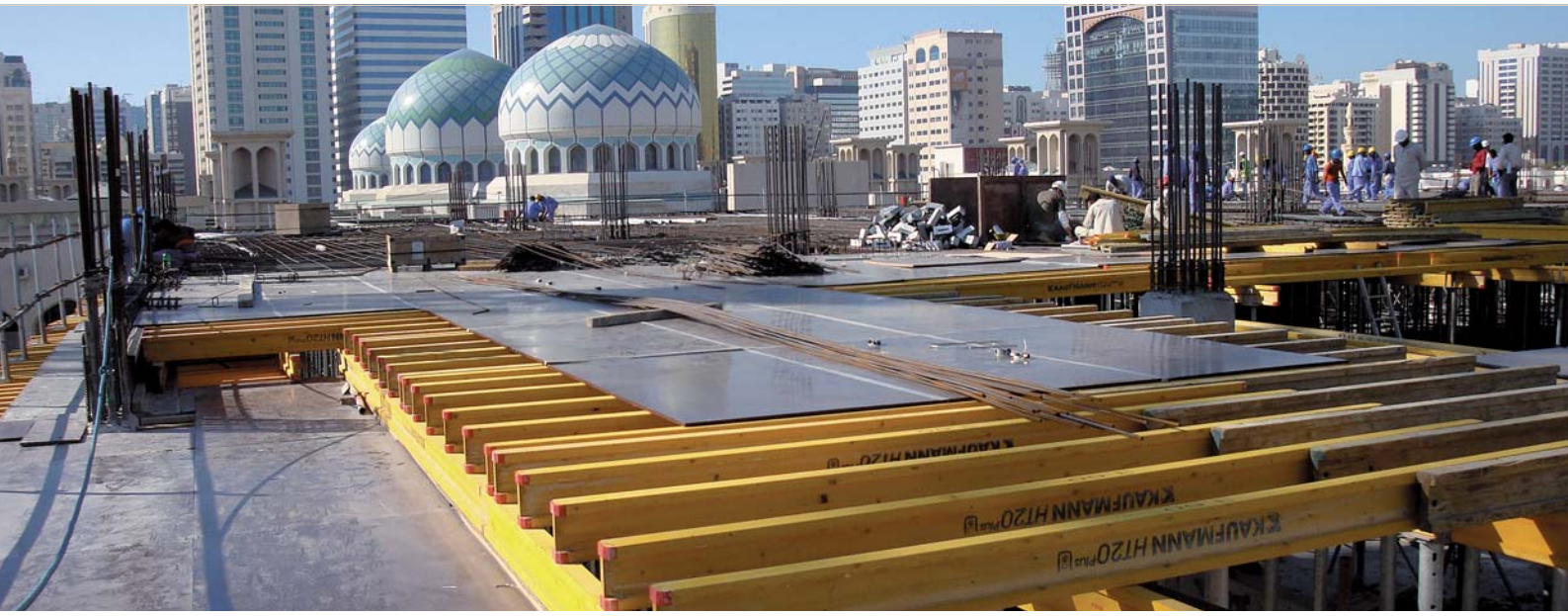
Requerido: Distancia entre vigas principales y distancia entre los apoyos

Disponible: ○ Solera de hormigón de 20 cm con una carga total de 7,20 kN/m²

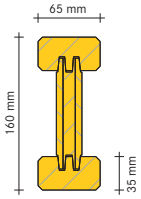
Seleccionado: ⬭ Distancia de 0,5 m entre los travesaños

Resultado: ▭ Distancia entre vigas principales 1,74 m
(Seleccione la mayor distancia más próxima entre vigas principales aquí) ▱ 1,75 m)

▭ Distancia entre los apoyos 1,11 m (comprobar la capacidad de carga de los apoyos)



Dimensiones y tolerancias



Dimensiones	HT 16plus	Tolerancias
Altura de la viga	160 mm	+ / - 2,0 mm
Altura del ala	35 mm	- 1.5%
Ancho del ala	65 mm	- 1.5%
Grosor del alma	26,6 mm	+ / - 0,5 mm

Norma de producto

Las vigas de madera para encofrados fabricadas a nivel industrial están previstas para su uso en armazones portantes y encofrados destinados a la construcción de hormigón. Se someten a solicitación en la dirección de la altura de la viga.
La norma EN 13377 prescribe la clasificación, los requisitos y los procedimientos de verificación para las vigas de encofrado con las alturas constructivas de = 16, h = 20 y h = 24 cm.

Valores de cálculo

Conforme a EN 13377	Características de la capacidad de carga	
Fuerza transversal	V_k = 18,4 kN	adm. Q = 8,5 kN
Momento flector	M_k = 5,9 kNm	adm. M = 2,7 kNm
Reacción de los apoyos	$R_{b,k}$ = 36,8 kN	
Momento de elasticidad x momento de inercia	EI = 212 kNm²	
Módulo de elasticidad del ala (C24)	E_{ala} = 11.000 N/mm²	
Módulo de elasticidad del alma (SWP)	E_{alma} = 6.700 N/mm²	

Longitudes estándar

2,45 / 2,50 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,20 / 4,50 / 4,90 / 5,90 / máx. 8,00 m

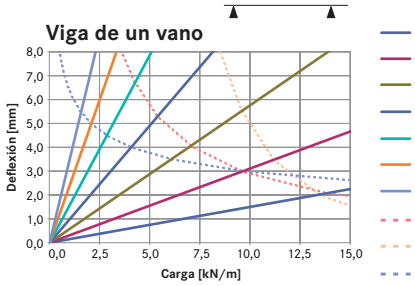
Peso

3,3 kg/m

Unidades de paquete

Paquete estándar: 150 unidades

TABLA DE CÁLCULO



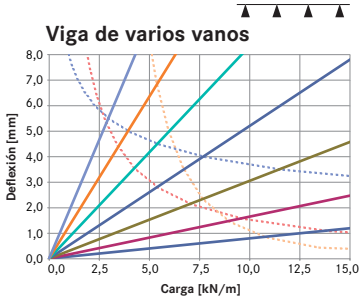


		Tabla 1: Travesaños Distancia entre los travesaños (m)						Tabla 2: Vigas principales Distancia entre vigas principales seleccionada (m)						
		0.4	0.5	0.625	0.675	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	3
Grosor de solera cm	**Carga total** KN / m²	**Distancia máx. del travesaño = Distancia máx. entre vigas principales**						**Distancia máx. admisible = Distancia entre los apoyos**						
10	4.60	2.97	2.76	2.56	2.50	2.41	2.17	1.94	1.77	1.64	1.53	1.44	1.37	1.22
12	5.12	2.82	2.62	2.43	2.37	2.29	2.05	1.84	1.68	1.55	1.45	1.37	1.30	1.09
14	5.64	2.70	2.51	2.33	2.27	2.19	1.96	1.75	1.60	1.48	1.38	1.30	1.19	0.99
16	6.16	2.59	2.41	2.24	2.18	2.10	1.87	1.67	1.53	1.42	1.32	1.21	1.09	0.91
18	6.68	2.50	2.33	2.16	2.10	2.03	1.80	1.61	1.47	1.36	1.26	1.12	1.01	0.84
20	7.20	2.43	2.25	2.09	2.04	1.97	1.73	1.55	1.41	1.31	1.17	1.04	0.93	0.78
22	7.72	2.36	2.19	2.03	1.98	1.91	1.67	1.50	1.37	1.24	1.09	0.97	0.87	0.73
24	8.24	2.29	2.13	1.98	1.93	1.86	1.62	1.45	1.32	1.17	1.02	0.91	0.82	0.68
26	8.76	2.24	2.08	1.93	1.88	1.81	1.57	1.40	1.28	1.10	0.96	0.85	0.77	0.64
28	9.28	2.19	2.03	1.88	1.84	1.76	1.53	1.36	1.21	1.03	0.91	0.80	0.72	0.60
30	9.80	2.14	1.99	1.84	1.80	1.71	1.48	1.33	1.14	0.98	0.86	0.76	0.69	0.57
32	10.37	2.10	1.95	1.81	1.76	1.67	1.44	1.29	1.08	0.93	0.81	0.72	0.65	0.54
34	10.94	2.06	1.91	1.77	1.71	1.62	1.41	1.23	1.02	0.88	0.77	0.68	0.61	0.51
36	11.51	2.02	1.88	1.73	1.67	1.58	1.37	1.17	0.97	0.83	0.73	0.65	0.58	0.49
38	12.08	1.99	1.84	1.69	1.63	1.54	1.34	1.11	0.93	0.79	0.70	0.62	0.56	0.46
40	12.65	1.95	1.81	1.65	1.59	1.51	1.31	1.06	0.89	0.76	0.66	0.59	0.53	0.44
45	14.08	1.88	1.75	1.57	1.51	1.43	1.19	0.95	0.80	0.68	0.60	0.53	0.48	0.40
50	15.50	1.82	1.67	1.49	1.44	1.36	1.08	0.87	0.72	0.62	0.54	0.48	0.43	0.36
55	16.93	1.77	1.60	1.43	1.38	1.30	0.99	0.79	0.66	0.57	0.50	0.44	0.40	0.33
60	18.35	1.72	1.53	1.37	1.32	1.22	0.92	0.73	0.61	0.52	0.46	0.41	0.37	0.31
65	19.78	1.65	1.48	1.32	1.26	1.13	0.85	0.68	0.57	0.49	0.42	0.38	0.34	0.28
70	21.20	1.60	1.43	1.27	1.17	1.06	0.79	0.63	0.53	0.45	0.40	0.35	0.32	0.26

Ejemplo de cálculo

Requerido: Distancia entre vigas principales y distancia entre los apoyos

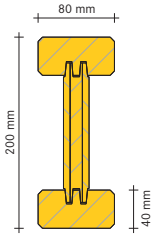
Disponible: ○ Solera de hormigón de 24 cm con una carga total de 8,24 kN/m²

Seleccionado: ⬭ Distancia de 0,625 m entre los travesaños

Resultado: ▭ Distancia entre vigas principales 1,98 m
(Seleccione la mayor distancia más próxima entre vigas principales aquí) ▱ 2 m)

▢ Distancia entre los apoyos 1,02 m (comprobar la capacidad de carga de los apoyos)

Dimensiones y tolerancias



Dimensiones	HT 20plus	Tolerancias
Altura de la viga	200 mm	+ / - 2,0 mm
Altura del ala	40 mm	- 1.5%
Ancho del ala	80 mm	- 1.5%
Grosor del alma	26,6 mm	+ / - 0,5 mm

Norma de producto

Las vigas de madera para encofrados fabricadas a nivel industrial están previstas para su uso en armazones portantes y encofrados destinados a la construcción de hormigón. Se someten a solicitación en la dirección de la altura de la viga. La norma EN 13377 prescribe la clasificación, los requisitos y los procedimientos de verificación para las vigas de encofrado con las alturas constructivas de = 16, h = 20 y h = 24 cm. La HT 20plus se identificará, hasta julio de 2012, con el distintivo Ü, conforme a la homologación general de inspección de obras Z 9.1-146, del instituto de ingeniería de la construcción «Deutsches Institut für Bautechnik» (DIBt).

Valores de cálculo

Conforme a EN 13377	Características de la capacidad de carga	
Fuerza transversal	V_k = 23,9 kN	adm. Q = 11 kN
Momento flector	M_k = 10,9 kNm	adm. M = 5 kNm
Reacción de los apoyos	$R_{b,k}$ = 47,8 kN	
Momento de elasticidad x momento de inercia	EI = 486 kNm²	
Módulo de elasticidad del ala (C24)	E_{ala} = 11.000 N/mm²	
Módulo de elasticidad del alma (SWP)	E_{alma} = 6.700 N/mm²	

Longitudes estándar

2,45 / 2,50 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,20 / 4,50 / 4,90 / 5,90 / máx. 10,00 m

Peso

4,6 kg/m

Unidades de paquete

Paquete estándar: 60 unidades

Paquete de contenedor: 100 unidades

TABLA DE CÁLCULO

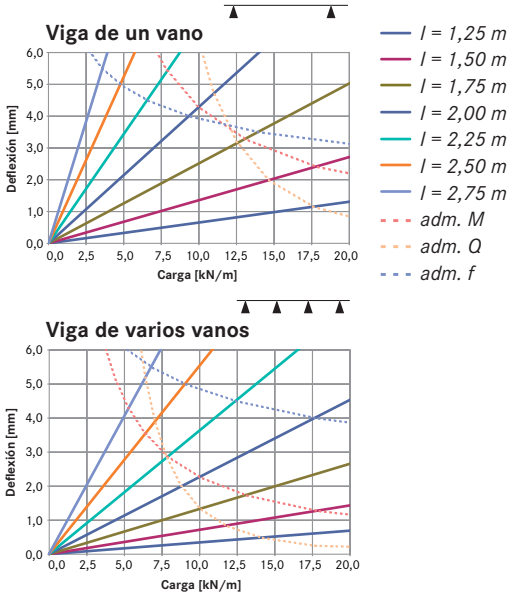


		Tabla 1: Travesaños Distancia entre los travesaños (m)					Tabla 2: Vigas principales Distancia entre vigas principales seleccionada (m)							
		0.5	0.625	0.675	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	3	3.5
Grosor de solera cm	**Carga total** KN / m²	**Distancia máx. del travesaño = Distancia máx. entre vigas principales**					**Distancia máx. admisible = Distancia entre los apoyos**							
10	4.60	3.64	3.38	3.29	3.18	2.89	2.64	2.41	2.23	2.09	1.97	1.87	1.59	1.37
12	5.12	3.46	3.21	3.13	3.02	2.74	2.50	2.28	2.11	1.98	1.86	1.72	1.43	1.23
14	5.64	3.30	3.07	2.99	2.89	2.62	2.38	2.17	2.01	1.88	1.73	1.56	1.30	1.11
16	6.16	3.18	2.95	2.87	2.77	2.52	2.28	2.08	1.93	1.79	1.59	1.43	1.19	1.02
18	6.68	3.07	2.85	2.77	2.68	2.43	2.19	2.00	1.85	1.65	1.46	1.32	1.10	0.94
20	7.20	2.97	2.76	2.69	2.59	2.36	2.11	1.92	1.75	1.53	1.36	1.22	1.02	0.87
22	7.72	2.88	2.68	2.61	2.52	2.28	2.04	1.86	1.63	1.42	1.27	1.14	0.95	0.81
24	8.24	2.81	2.61	2.54	2.45	2.20	1.97	1.78	1.53	1.33	1.19	1.07	0.89	0.76
26	8.76	2.74	2.54	2.48	2.39	2.14	1.91	1.67	1.44	1.26	1.12	1.00	0.84	0.72
28	9.28	2.68	2.49	2.42	2.34	2.08	1.86	1.58	1.35	1.19	1.05	0.95	0.79	0.68
30	9.80	2.62	2.43	2.37	2.29	2.02	1.80	1.50	1.28	1.12	1.00	0.90	0.75	0.64
35	11.23	2.50	2.32	2.26	2.18	1.89	1.57	1.31	1.12	0.98	0.87	0.78	0.65	0.56
40	12.65	2.39	2.22	2.16	2.05	1.74	1.39	1.16	0.99	0.87	0.77	0.70	0.58	0.50
45	14.08	2.30	2.13	2.05	1.95	1.56	1.25	1.04	0.89	0.78	0.69	0.63	0.52	0.45
50	15.50	2.23	2.03	1.96	1.85	1.42	1.14	0.95	0.81	0.71	0.63	0.57	0.47	0.41
55	16.93	2.16	1.94	1.87	1.73	1.30	1.04	0.87	0.74	0.65	0.58	0.52	0.43	0.37
60	18.35	2.09	1.87	1.78	1.60	1.20	0.96	0.80	0.69	0.60	0.53	0.48	0.40	0.34
65	19.78	2.01	1.78	1.65	1.48	1.11	0.89	0.74	0.64	0.56	0.49	0.45	0.37	0.32
70	21.20	1.94	1.66	1.54	1.38	1.04	0.83	0.69	0.59	0.52	0.46	0.42	0.35	0.30
75	22.50	1.89	1.56	1.45	1.30	0.98	0.78	0.65	0.56	0.49	0.43	0.39	0.33	0.28
80	23.80	1.83	1.48	1.37	1.23	0.92	0.74	0.62	0.53	0.46	0.41	0.37	0.31	0.26
85	25.10	1.75	1.40	1.30	1.17	0.88	0.70	0.58	0.50	0.44	0.39	0.35	0.29	0.25
90	26.40	1.67	1.33	1.23	1.11	0.83	0.67	0.56	0.48	0.42	0.37	0.33	0.28	0.24
95	27.70	1.59	1.27	1.18	1.06	0.79	0.64	0.53	0.45	0.40	0.35	0.32	0.26	0.23
100	29.00	1.52	1.21	1.12	1.01	0.76	0.61	0.51	0.43	0.38	0.34	0.30	0.25	0.22

Ejemplo de cálculo

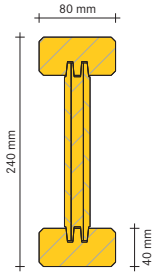
Requerido: Distancia entre vigas principales y distancia entre los apoyos

Disponible: ○ Solera de hormigón de 30 cm con una carga total de 9,80 kN/m²

Seleccionado: ⬭ Distancia de 0,75 m entre los travesaños

Resultado: ▭ Distancia entre vigas principales 2,29 m
(Seleccione la mayor distancia más próxima entre vigas principales aquí) ▱ 2,5 m)
▭ Distancia entre los apoyos 0,90 m (comprobar la capacidad de carga de los apoyos)

Dimensiones y tolerancias



Dimensiones	HT 24plus	Tolerancias
Altura de la viga	240 mm	+ / - 2,0 mm
Altura del ala	40 mm	- 1.5%
Ancho del ala	80 mm	- 1.5%
Grosor del alma	26,6 mm	+ / - 0,5 mm

Norma de producto

Las vigas de madera para encofrados fabricadas a nivel industrial están previstas para su uso en armazones portantes y encofrados destinados a la construcción de hormigón. Se someten a solicitación en la dirección de la altura de la viga.
La norma EN 13377 prescribe la clasificación, los requisitos y los procedimientos de verificación para las vigas de encofrado con las alturas constructivas de = 16, h = 20 y h = 24 cm.

Valores de cálculo

Conforme a EN 13377	Características de la capacidad de carga	
Fuerza transversal	V_k = 28,2 kN	adm. Q = 13 kN
Momento flector	M_k = 14,1 kNm	adm. M = 6,5 kNm
Reacción de los apoyos	$R_{b,k}$ = 56,4 kN	
Momento de elasticidad x momento de inercia	EI = 775 kNm²	
Módulo de elasticidad del ala (C24)	E_{ala} = 11.000 N/mm²	
Módulo de elasticidad del alma (SWP)	E_{alma} = 6.700 N/mm²	

Longitudes estándar

2,45 / 2,50 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,20 / 4,50 / 4,90 / 5,90 / máx. 10,00 m

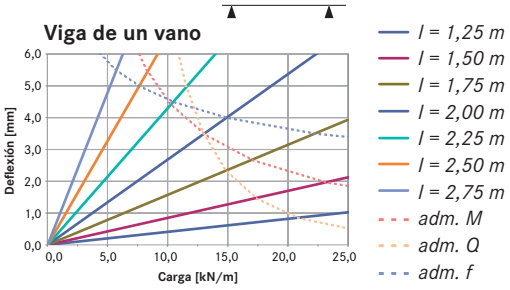
Peso

5,1 kg/m

Unidades de paquete

Paquete estándar: 80 unidades

TABLA DE CÁLCULO



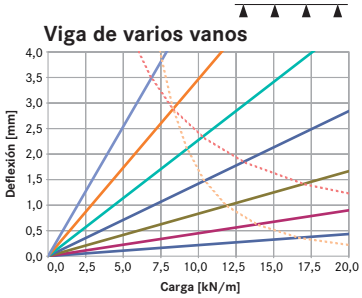


		Tabla 1: Travesaños Distancia entre los travesaños (m)					Tabla 2: Vigas principales Distancia entre vigas principales seleccionada (m)							
		0.5	0.625	0.675	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	3	3.5
Grosor de solera cm	**Carga total** KN / m²	**Distancia máx. del travesaño = Distancia máx. entre vigas principales**					**Distancia máx. admisible = Distancia entre los apoyos**							
16	6.16	3.71	3.44	3.36	3.24	2.91	2.60	2.37	2.20	2.05	1.88	1.69	1.41	1.21
18	6.68	3.58	3.33	3.24	3.13	2.79	2.50	2.28	2.11	1.95	1.73	1.56	1.30	1.11
20	7.20	3.47	3.22	3.14	3.03	2.69	2.40	2.19	2.03	1.81	1.60	1.44	1.20	1.03
22	7.72	3.37	3.13	3.05	2.94	2.60	2.32	2.12	1.92	1.68	1.50	1.35	1.12	0.96
24	8.24	3.28	3.05	2.97	2.87	2.51	2.25	2.05	1.80	1.58	1.40	1.26	1.05	0.90
26	8.76	3.20	2.97	2.90	2.80	2.44	2.18	1.98	1.70	1.48	1.32	1.19	0.99	0.85
28	9.28	3.13	2.90	2.83	2.73	2.37	2.12	1.87	1.60	1.40	1.25	1.12	0.93	0.80
30	9.80	3.06	2.84	2.77	2.66	2.30	2.06	1.77	1.52	1.33	1.18	1.06	0.88	0.76
32	10.37	3.00	2.78	2.71	2.59	2.24	2.00	1.67	1.43	1.25	1.11	1.00	0.84	0.72
34	10.94	2.94	2.73	2.65	2.52	2.18	1.90	1.58	1.36	1.19	1.06	0.95	0.79	0.68
36	11.51	2.89	2.68	2.59	2.45	2.13	1.81	1.51	1.29	1.13	1.00	0.90	0.75	0.65
38	12.08	2.84	2.62	2.53	2.40	2.07	1.72	1.43	1.23	1.08	0.96	0.86	0.72	0.61
40	12.65	2.80	2.56	2.47	2.34	2.03	1.64	1.37	1.17	1.03	0.91	0.82	0.69	0.59
45	14.08	2.69	2.43	2.34	2.22	1.85	1.48	1.23	1.06	0.92	0.82	0.74	0.62	0.53
50	15.50	2.59	2.32	2.23	2.11	1.68	1.34	1.12	0.96	0.84	0.75	0.67	0.56	0.48
55	16.93	2.48	2.22	2.13	2.02	1.54	1.23	1.02	0.88	0.77	0.68	0.61	0.51	0.44
60	18.35	2.38	2.13	2.05	1.89	1.42	1.13	0.94	0.81	0.71	0.63	0.57	0.47	0.40
65	19.78	2.29	2.05	1.95	1.75	1.31	1.05	0.88	0.75	0.66	0.58	0.53	0.44	0.38
70	21.20	2.21	1.96	1.82	1.64	1.23	0.98	0.82	0.70	0.61	0.55	0.49	0.41	0.35
75	22.50	2.15	1.85	1.71	1.54	1.16	0.92	0.77	0.66	0.58	0.51	0.46	0.39	0.33
80	23.80	2.09	1.75	1.62	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55	0.49	0.44	0.36	0.31
85	25.10	2.04	1.66	1.53	1.38	1.04	0.83	0.69	0.59	0.52	0.46	0.41	0.35	0.30
90	26.40	1.97	1.58	1.46	1.31	0.98	0.79	0.66	0.56	0.49	0.44	0.39	0.33	0.28
95	27.70	1.88	1.50	1.39	1.25	0.94	0.75	0.63	0.54	0.47	0.42	0.38	0.31	0.27
100	29.00	1.79	1.43	1.33	1.20	0.90	0.72	0.60	0.51	0.45	0.40	0.36	0.30	0.26

Ejemplo de cálculo

Requerido: Distancia entre vigas principales y distancia entre los apoyos

Disponible: ○ Solera de hormigón de 36 cm con una carga total de 11,51 kN/m²

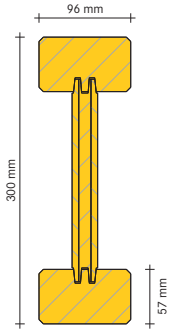
Seleccionado: ⬭ Distancia de 0,75 m entre los travesaños

Resultado: ▭ Distancia entre vigas principales 2,45 m

(Seleccione la mayor distancia más próxima entre vigas principales aquí ▱ 2,5 m)

▢ Distancia entre los apoyos 0,90 m (comprobar la capacidad de carga de los apoyos)

Dimensiones y tolerancias



Dimensiones	HT 30plus	Tolerancias
Altura de la viga	300 mm	+ / - 2,0 mm
Altura del ala	57 mm	- 1.5%
Ancho del ala	96 mm	- 1.5%
Grosor del alma	26,6 mm	+ / - 0,5 mm

Norma de producto

Las vigas de madera para encofrados fabricadas a nivel industrial están previstas para su uso en armazones portantes y encofrados destinados a la construcción de hormigón. Se someten a solicitación en la dirección de la altura de la viga.

La norma EN 13377 prescribe la clasificación, los requisitos y los procedimientos de verificación para las vigas de encofrado con las alturas constructivas de = 16, h = 20 y h = 24 cm. Los valores de cálculo para la altura constructiva h = 30 cm los hemos derivado de esta norma y verificado mediante ensayos.

Valores de cálculo

Conforme a EN 13377	Características de la capacidad de carga	
Fuerza transversal	V_k = 34,5 kN	adm. Q = 15 kN
Momento flector	M_k = 26,2 kNm	adm. M = 12 kNm
Reacción de los apoyos	$R_{b,k}$ = 69 kN	
Momento de elasticidad x momento de inercia	EI = 1906 kNm²	
Módulo de elasticidad del ala (C24)	E_{ala} = 11.000 N/mm²	
Módulo de elasticidad del alma (SWP)	E_{alma} = 6.700 N/mm²	

Longitudes estándar

2,45 / 2,50 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,20 / 4,50 / 4,90 / 5,90 / máx. 6,00 m

Peso

7,6 kg/m

Unidades de paquete

Paquete estándar: 51 unidades

TABLA DE CÁLCULO

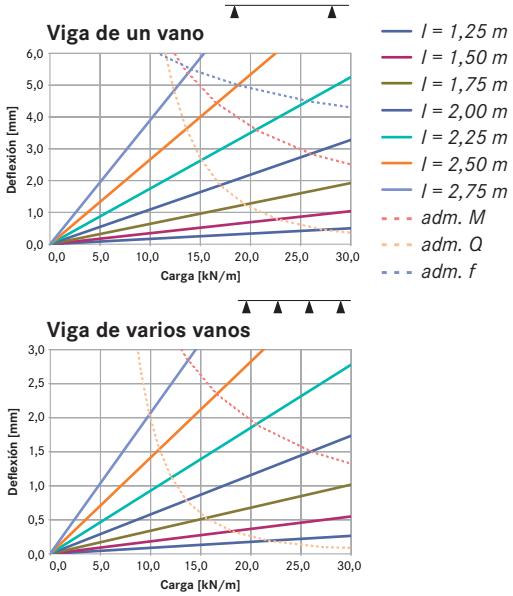


		Tabla 1: Travesaños Distancia entre los travesaños (m)				Tabla 2: Vigas principales Distancia entre vigas principales seleccionada (m)								
		0.625	0.75	0.875	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	3	3.5	4
Grosor de solera cm	**Carga total** KN / m²	**Distancia máx. del travesaño= Distancia máx. entre vigas principales**				**Distancia máx. admisible = Distancia entre los apoyos**								
16	6.16	4.65	4.38	4.16	3.98	3.68	3.35	3.11	2.76	2.45	2.21	1.84	1.58	1.38
18	6.68	4.49	4.22	4.01	3.84	3.53	3.22	2.91	2.54	2.26	2.04	1.70	1.45	1.27
20	7.20	4.35	4.09	3.89	3.72	3.40	3.10	2.70	2.36	2.10	1.89	1.57	1.35	1.18
22	7.72	4.22	3.97	3.77	3.61	3.28	2.94	2.52	2.20	1.96	1.76	1.47	1.26	1.10
24	8.24	4.11	3.87	3.68	3.52	3.18	2.75	2.36	2.06	1.83	1.65	1.38	1.18	1.03
26	8.76	4.01	3.77	3.59	3.43	3.08	2.59	2.22	1.94	1.73	1.55	1.29	1.11	0.97
28	9.28	3.92	3.69	3.50	3.35	2.93	2.44	2.09	1.83	1.63	1.47	1.22	1.05	0.92
30	9.80	3.84	3.61	3.43	3.26	2.78	2.31	1.98	1.73	1.54	1.39	1.16	0.99	0.87
32	10.37	3.76	3.54	3.36	3.17	2.62	2.19	1.87	1.64	1.46	1.31	1.09	0.94	0.82
34	10.94	3.69	3.47	3.30	3.08	2.49	2.07	1.78	1.55	1.38	1.24	1.04	0.89	0.78
36	11.51	3.62	3.41	3.21	2.95	2.36	1.97	1.69	1.48	1.31	1.18	0.98	0.84	0.74
38	12.08	3.56	3.35	3.14	2.81	2.25	1.88	1.61	1.41	1.25	1.13	0.94	0.80	0.70
40	12.65	3.50	3.30	3.07	2.69	2.15	1.79	1.54	1.34	1.19	1.08	0.90	0.77	0.67
45	14.08	3.37	3.14	2.76	2.42	1.93	1.61	1.38	1.21	1.07	0.97	0.81	0.69	0.60
50	15.50	3.26	2.92	2.51	2.19	1.75	1.46	1.25	1.10	0.97	0.88	0.73	0.63	0.55
55	16.93	3.14	2.68	2.30	2.01	1.61	1.34	1.15	1.00	0.89	0.80	0.67	0.57	0.50
60	18.35	2.96	2.47	2.12	1.85	1.48	1.24	1.06	0.93	0.82	0.74	0.62	0.53	0.46
65	19.78	2.75	2.29	1.96	1.72	1.38	1.15	0.98	0.86	0.76	0.69	0.57	0.49	0.43
70	21.20	2.57	2.14	1.83	1.60	1.28	1.07	0.92	0.80	0.71	0.64	0.53	0.46	0.40
75	22.50	2.42	2.01	1.73	1.51	1.21	1.01	0.86	0.76	0.67	0.60	0.50	0.43	0.38
80	23.80	2.29	1.90	1.63	1.43	1.14	0.95	0.82	0.71	0.63	0.57	0.48	0.41	0.36
85	25.10	2.17	1.81	1.55	1.35	1.08	0.90	0.77	0.68	0.60	0.54	0.45	0.39	0.34
90	26.40	2.06	1.72	1.47	1.29	1.03	0.86	0.74	0.64	0.57	0.52	0.43	0.37	0.32
95	27.70	1.96	1.64	1.40	1.23	0.98	0.82	0.70	0.61	0.55	0.49	0.41	0.35	0.31
100	29.00	1.88	1.56	1.34	1.17	0.94	0.78	0.67	0.59	0.52	0.47	0.39	0.33	0.29

Ejemplo de cálculo

Distancia entre vigas principales y distancia entre los apoyos

○ Solera de hormigón de 45 cm con una carga total de 14,08 kN/m²

⬭ Distancia de 0,875 m entre los travesaños

▭ Distancia entre vigas principales 2,76 m
(Seleccione la mayor distancia más próxima entre vigas principales aquí ▱ 3 m)

▢ Distancia entre los apoyos 0,81 m (comprobar la capacidad de carga de los apoyos)

PROPIEDADES

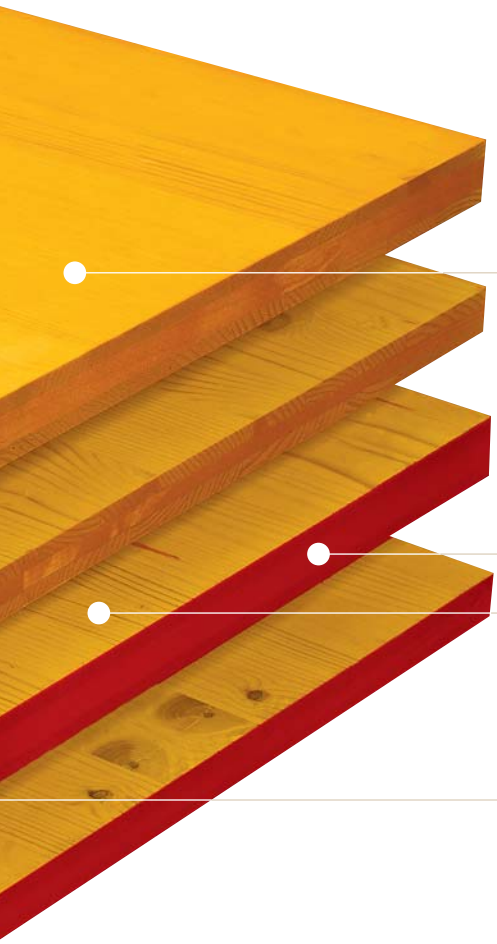
Encolado de 3 capas en máxima calidad y para las más altas exigencias

K1 yellowplan es el panel para encofrados de hormigón de Mayr-Melnhof Kaufmann. Se utiliza en todos aquellos lugares en los que se exige máxima calidad, durabilidad y un aspecto impecable del hormigón. El K1 yellowplan se fabrica en Austria, en el emplazamiento de Reuthe, en la región de Bregenzerwald, desde donde se entrega puntualmente a la sede del cliente o, en caso de desearlo éste, directamente en la obra. El legendario panel K1 yellowplan se viene produciendo desde hace ya más de 50 años. Al principio, este nuevo procedimiento se consideraba auténticamente pionero. Desde los años 80, el K1 yellowplan se fabrica en una línea de producción industrial.

Hasta el día de hoy, la calidad única y la alta estabilidad de forma de este panel de encofrado encolado de 3 capas convence a todos los que lo usan.

El panel de encofrado K1 yellowplan se fabrica en formato grande 2 x 6 m y con grosores de 21 y 27 mm y, a continuación, se corta en formatos estándar más pequeños.

Las capas final e intermedia cerradas, de tablillas encoladas, sin encolado de cantos y con la mayoría de los anillos anuales forman la base para obtener un aspecto limpio y perfecto del hormigón, tan típico de K1.



Casi ninguna grieta se forman, gracias a la estructura de tablillas en las **capas finales,** tampoco después de repetidos usos

El **sellado de cantos de PU** especial impide que penetre humedad y que se adhieran los lodos de hormigón

La **superficie,** completamente pulida y recubierta con una resina de melamina, ofrece la estructura óptima de los poros, garante un aspecto único e insuperable del hormigón

Gracias a las capas intermedias continuas, no se rompen los **cantos longitudinales**, tampoco cuando la solicitación mecánica es alta.

K1 yellowplan

DATOS TÉCNICOS

Producto

Panel de madera maciza de 3 capas con capa final de tablillas, superficie lisa y recubrimiento con resina de melamina, conforme a la norma ON B 3023 para paneles para encofrados de hormigón.

Clases de madera

El pino, el abeto y las mezclas de diferentes tipos de madera son admisibles

Humedad de la madera

12% +/- 3% a la entrega

Encolado

BFU 100 (AW 100) conforme a ON B 3023

Peso

21 mm aprox. 10,0 kg / m² 27 mm aprox. 12,5 kg / m²

Ejecución

- Fabricación como panel de formato grande del cual se obtienen los formatos pequeños, que se cortan a medida exacta
- Contrachapado, encolado cruzado
- Capa final e intermedia absolutamente cerradas, de tablillas encoladas, sin encolado de cantos
- Capas finales con la mayoría de los anillos anuales, sin grapas
- Capa intermedia de encolado continuo, por eso no se rompen los cantos longitudinales
- Superficie completamente pulida
- Resistente recubrimiento con resina de melamina
- Sellado de cantos repelente del agua

Formatos

Formatos estándar (longitud x ancho en cm)

100 x 50
150 x 50
200 x 50 / 100
250 x 50 / 100
300 x 50 / 100

Formatos grandes (longitud x ancho en cm)

400 x 50 / 100 / 150 / 200
500 x 50 / 100 / 150 / 200
600 x 50 / 100 / 150 / 200

Grosores

21 y 27 mm

Superficie

- Superficie completamente pulida
- Resistente recubrimiento de resina de melamina con aprox. 130 g/m², en cada lado

Sellado de cantos

- Barniz repelente del agua en los cantos, amarillo en formatos grandes y formatos especiales
- Sellado de cantos de PU, rojo en formatos estándar (excepto 100 x 50 cm)

Empaquetado

Paquetes: 50 unidades de 21 mm o bien 40 unidades de 27 mm de grosor

- Paquetes entregados a la medida de la obra en cuestión y con maderos de apoyo integrados
- En caso de desearlo el cliente, los paquetes se envuelven con lámina plástica, contra recargo
- Unidades en el paquete de grandes formatos través de previo acuerdo

Tolerancias dimensionales

ON B 3023

Grosores	21 y 27 mm	+/- 1 mm
Anchos	50 ≤ 200 cm	+/-1 mm
Longitudes	100 ≤ 250 cm	+/-1 mm
	300 ≤ 600 cm	+/-2 mm
Alabeo longitudinal	100 ≤ 300 cm	+/-1 mm
	301 ≤ 600 cm	+/-1,5 mm
	Anchos < 50 cm	+/-1 ‰

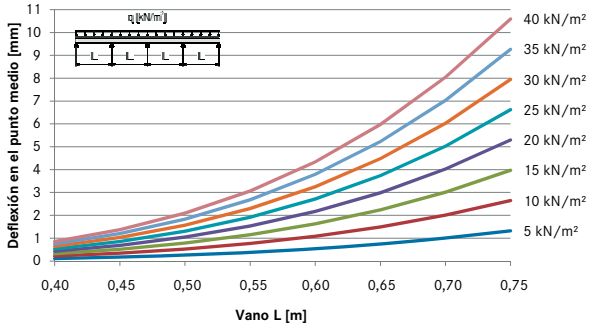
Valores de cálculo

Propiedades mecánicas	21 mm	27 mm	Valor mínimo ON B 3023
Resistencia a la flexión	40 N / mm²	35 N / mm²	22 N / mm²
Módulo de elasticidad (valor medio)	10.000 N / mm²	10.000 N / mm²	10.000 N / mm²

Los valores de cálculo son válidos para una humedad de la madera del 12%. Cuando la humectación, es decir, el empapamiento es intenso, hasta llegar al punto de saturación de la fibra, los valores de la resistencia a la flexión y del módulo de elasticidad flexional pueden llegar a ser hasta un 30% menores.

d = 21 mm		Distancia D [m]							
		0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
Solicitación a carga q [kN/	5 kN/m²	0.11	0.17	0.26	0.38	0.54	0.75	1.00	1.32
	10 kN/m²	0.21	0.34	0.52	0.77	1.08	1.49	2.01	2.65
	15 kN/m²	0.32	0.51	0.78	1.15	1.63	2.24	3.01	3.97
	20 kN/m²	0.43	0.69	1.05	1.53	2.17	2.99	4.02	5.30
	25 kN/m²	0.54	0.86	1.31	1.91	2.71	3.74	5.02	6.62
	30 kN/m²	0.64	1.03	1.57	2.30	3.25	4.48	6.03	7.95
	35 kN/m²	0.75	1.20	1.83	2.68	3.80	5.23	7.03	9.27
	40 kN/m²	0.86	1.37	2.09	3.06	4.34	5.98	8.04	10.59

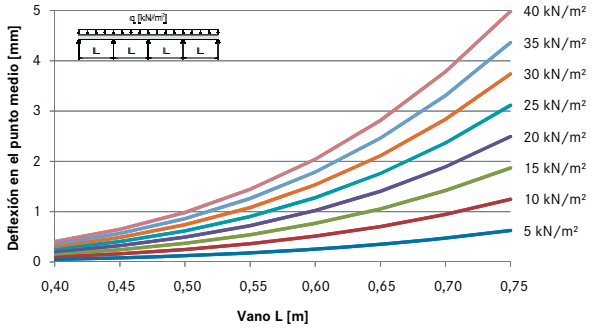
Flexión del panel de encofrado K1 yellowplan d = 21 mm



d = 21 mm
E = 10.000 Nmm² de K1 yellowplan d = 21 mm
k = 0.646 El factor de deformación depende del número de vanos para solicitación constante

d = 27 mm		Distancia D [m]							
		0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
Solicitación a carga q [kN/	5 kN/m²	0.05	0.08	0.12	0.18	0.26	0.35	0.47	0.62
	10 kN/m²	0.10	0.16	0.25	0.36	0.51	0.70	0.95	1.25
	15 kN/m²	0.15	0.24	0.37	0.54	0.77	1.05	1.42	1.87
	20 kN/m²	0.20	0.32	0.49	0.72	1.02	1.41	1.89	2.49
	25 kN/m²	0.25	0.40	0.62	0.90	1.28	1.76	2.36	3.12
	30 kN/m²	0.30	0.48	0.74	1.08	1.53	2.11	2.84	3.74
	35 kN/m²	0.35	0.57	0.86	1.26	1.79	2.46	3.31	4.36
	40 kN/m²	0.40	0.65	0.98	1.44	2.04	2.81	3.78	4.98

Flexión del panel de encofrado K1 yellowplan d = 27 mm



d = 27 mm
E = 10.000 Nmm² de K1 yellowplan d = 27 mm
k = 0.646 El factor de deformación depende del número de vanos para solicitación constante

Norma de producto y definición de calidad

Respecto a la clasificación y a los procedimientos de inspección propios de cada empresa, la norma de productos para paneles para encofrados de hormigón de tres capas (ON B 3023) hace referencia a las normas europeas relevantes sobre los paneles de madera maciza. Respecto a la calidad de la madera, la superficie corresponde a la clase de aspecto S en paneles de madera maciza (EN 13017-1 Tab.1). La superficie y el recubrimiento de la superficie se clasifican como de la categoría lisa (GL), conforme a la norma ON B 3023.

Aspecto del hormigón

Debido a la estructura laminar de la capa final, en el hormigón se forma una estructura de madera fina y lisa que se vuelve más visible a medida que va transcurriendo la vida útil del panel. El recubrimiento amarillo de resina de melamina protege el panel y supone un mejoramiento de la superficie. Se clasifica como ligeramente absorbente. A medida que va aumentando el uso, se reduce la capacidad de absorción de la superficie de encofrado y el hormigón se vuelve más claro.

Hormigón visto

Las experiencias son variadas en el uso de paneles de encofrados de tres capas recubiertos con resina de melamina para hormigón visto. Los defectos en la madera propios de este material (ramas, sacos resiníferos, agujeros de clavos, agujeros de nudo enmasillados o grietas) influyen en la capacidad de absorción de la superficie de encofrado y, al usar los paneles por primera vez, producen manchas oscuras en el hormigón. A partir del segundo uso, en un encofrado se obtienen unos resultados buenos para el hormigón visto, cuando los residuos del recubrimiento de resina de melamina de la superficie de encofrado ya están eliminados o neutralizados debido a la reacción alcalina del hormigón.

Se deberán observar y cumplir las recomendaciones y directivas de la industria del cemento – p. ej. la hoja informativa para hormigón visto (versión de agosto de 2004), editada por DBV y BDZ.

EMPRESA / PRODUCTOS / MERCADOS

Productos excelentes para obras de ingeniería en madera y para la construcción de encofrados

Mayr-Melnhof Kaufmann es una de las empresas líder de Europa en la industria maderera. En cuatro emplazamientos de producción se fabrican materiales portantes de madera de alta calidad para la construcción estructural en madera. Pertenecemos al grupo Mayr-Melnhof Holz, que tiene cuatro grandes serrerías en Austria, Chequia y Rusia. Con más de 50 años de experiencia en la madera de construcción laminada, somos una de las empresas pioneras de este sector. Nuestra gama de productos comprende madera laminada encolada así como componentes estructurales laminados a medida del cliente (BSH), elementos encolados para techos, madera contrachapada laminada (BSP), paneles de tres capas y productos para encofrados, todo ellos de calidad extraordinariamente alta.

Mayr-Melnhof Kaufmann Reuthe GmbH – Pionera en encofrados de hormigón

1952	Josef Kaufmann funda una carpintería
1962	Producción de los primeros paneles para encofrados de hormigón de 3 capas
1963	Producción de las primeras vigas para encofrados de hormigón
1985	Puesta en funcionamiento de línea de fabricación industrial para los paneles de encofrado K1
2006	Puesta en funcionamiento de la segunda línea de producción de vigas de encofrado HT 20plus
2007	Las ventas de la HT 20plus superan los 5 millones de metros lineales
2008	Adquisición del grupo Stallinger–Kaufmann por parte del holding Mayr-Melnhof Holz
2008	Cambio de razón social de la empresa a Mayr-Melnhof Kaufmann Reuthe GmbH
2009	Construcción de una tercera planta de producción para las vigas para encofrados de hormigón HT 20plus, ampliación de la capacidad productiva planificada para 7,5 millones de metros lineales
2010	Ampliación de la línea de productos de vigas de encofrado HT 20plus con los modelos: HT 12plus, HT 16plus, HT 24 plus y HT 30plus

El surtido de productos de Mayr-Melnhof Kaufmann:

L1 masterline
Madera laminada encolada (BSH)

L1 vistaline
Vigas Duo / Trio / Quattro

P1 profideck
Techo de madera laminada encolada

P1 blocdeck
Tablones de madera laminada para suelos y paredes

M1 BSP crossplan
Madera contrachapada laminada (BSP)

K1 multiplan
Panel de tres capas (3S)

K1 yellowplan
Panel de encofrado

HT 20plus
Viga de encofrado

Tecnología de encofrados para obras Mayr-Melnhof Kaufmann – ¡en todo el mundo!

Alemania
Algeria
Arabia Saudí
Argentina
Australia
Austria
Azerbaiján
Bélgica
Bosnia-Herzegovina
Brasil
Bulgaria
Catar
Corea del Sur
Croacia
Chequia
Chile
Chipre
EAU
Eslovaquia
Eslovenia
España
Estonia
Filipinas
Finlandia
Francia
Georgia
Ghana
Grecia
Guatemala
Hungría
India
Irlanda
Islandia
Italia
Jordania
Kazajstán
Kuwait
Letonia
Líbano
Liberia
Libia
Lituania
Malasia
Mali
Malta
Marruecos
Nigeria
Noruega
Omán
Países Bajos
Perú
Polonia
Portugal
Rumania
Rusia
San Marino
Serbia
Siria
Sudáfrica
Suecia
Suiza
Túnez
Turquía
Ucrania
Uruguay
USA

Mayr-Melnhof Kaufmann Reuthe GmbH
Vorderreuthe 57
6870 Reuthe
Austria
T +43 5574 804 0
F +43 5574 804 202
reuthe@mm-kaufmann.com

Su persona de contacto

www.mm-kaufmann.com