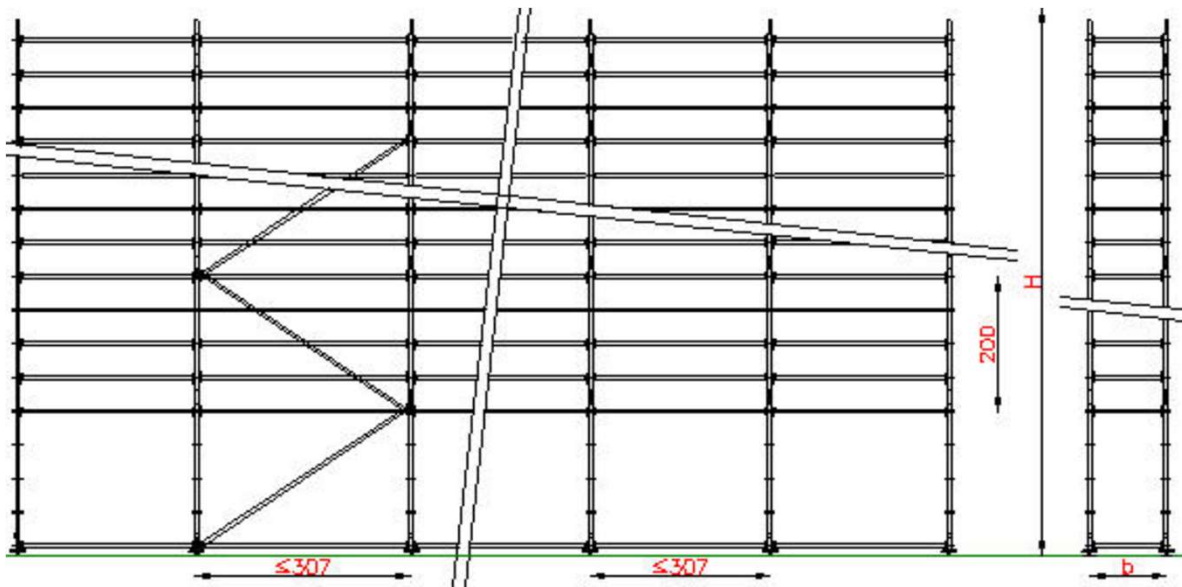


Verificación Fachada Allround

A=	L=	H=	niveles=
0,73 m	3,07 m	30,30 m	16



La información, observaciones y comentarios contenidos en este documento deberán ser considerados como recomendaciones bajo el ámbito de la asesoría técnica que se le proporciona al Cliente. Por lo tanto, será de exclusiva responsabilidad del cliente, arrendatario y/o usuario, así como de sus dependientes, la correcta ejecución final de la instalación definitiva y/o desarme de los andamios o estructuras suministradas

20-05-2019

Introducción

Layher del Pacífico S.A., filial en Chile de Wilhelm Layher GmbH & Co., la marca de andamios más importantes de Europa, extiende esta verificación para la estructura de andamios detallada en la figura

Bases de diseño

Se desea disponer de un sistema de andamios Allround para acceder a alturas importantes
Las cargas consideradas fueron:

1.Peso Propio

2.Sobre Carga

Estructuración y materiales

El sistema Allround de Layher, con homologación oficial número Z-8.22-949, es un sistema reticulado en base a elementos verticales, elementos horizontales y diagonales conectados por medio de una unión de cuña articulada (articulación con homologación oficial número Z-8.22-64), que cumple con las normas DIN 4420 Alemana, HD 1000 Española y NCh 2501 Chilena.

Los elementos verticales, los elementos horizontales, las diagonales y las plataformas son de acero galvanizado con una tensión de fluencia de 3.200 kg /cm². Por su parte, los elementos tubulares tienen un diámetro exterior de 48,3 mm y un espesor de 3,2 mm.



**VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
ESTRUCTURAS 100% LAYHER**
MÁS INFORMACIÓN EN WWW.LAYHER.CL



Datos:

$a [m] = 0,73$	Ancho
$b1[m] = 3,07$	Largo
$b2[m] = 3,07$	Largo dirección adyacente

$n[] = 16$	Número de niveles total
$h [m] = 2$	Altura de cada nivel.
$H [m] = 32,3$	Altura de trabajo.
$H_p [m] = 30,3$	Altura de la última plataforma.
$SC [kgf/m^2] = 200$	Sobre carga de uso.

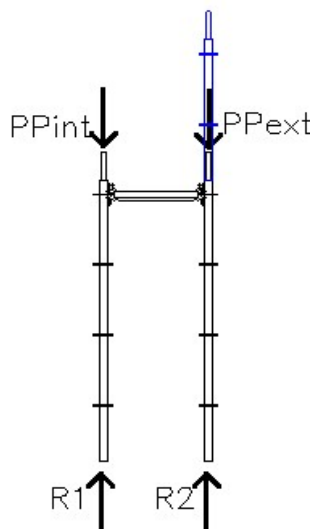
$At_v [m^2] = 1,12$	Área tributaria sobre vertical
---------------------	--------------------------------

$F_vSC [kgf] = 224$	Sobre carga en el vertical más solicitado.
---------------------	--

$PP [kgf] = 85$	Peso propio que descarga en vertical más solicitado por nivel.
-----------------	--

$PP_v [kgf] = 1362$	Peso propio total por vertical
---------------------	---------------------------------------

$F_v [kgf] = 1586$	Fuerza total sobre el vertical del andamio más solicitado $PP_v + F_vSC$
--------------------	--



TOTAL[kgf]	50,0	85,1	0,0	0,0	-	135,1
------------	------	------	-----	-----	---	-------



Características de los perfiles tubulares

d [mm] = 48,30	Diámetro del vertical del andamio.
e [mm] = 3,20	Espesor de la pared del vertical.
A [cm ²] = 4,53	Área de acero de la sección circular del vertical.
I [cm ⁴] = 11,59	Momento de inercia de la sección circular.
W [cm ³] = 4,80	Módulo de la sección circular.
r [cm] = 1,60	Radio de giro de la sección circular.
E [kN/cm ²] = 21000	Modulo de elasticidad del acero del andamio.
f_y [kN/cm ²] = 32	Tensión de fluencia del acero del andamio.
My_{adm} [kN*cm] = 102,34	Momento fluencia admisible según ASD AISC 360
L [cm] = 200	Longitud no arriostrada
$K[-]$ = 1,0	Factor de longitud efectiva
$Esbeltez[-]$ = 125,11	Esbeltez de la sección
F_e [kN/cm ²] = 13,24	Tension de pandeo elástico. Ver cuadro 1
$F_y/F_e = 2,42$	
F_{cr} [kN/cm ²] = 11,61	Ver cuadro 2
P_c [kN] = 31,53	Compresión admisible según ASD
T_{adm} [kN] = 86,88	Tracción según ASD

Solicitaciones

P_r [kN] = 15,86	
M_x [kN*m] = 0,00	
M_y [kN*m] = 0,00	
H1-1a de AISC = 50%	F.U.; Ver cuadro 3

Los verticales SÍ cumplen con la solicitud

Cuadro 1 $F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$	Cuadro 2 (a) Cuando $\frac{KL}{r} \leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ ($0 \leq \frac{F_y}{F_e} \leq 2,25$) $F_{cr} = \left[0,658 \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} \right] F_y$ (b) Cuando $\frac{KL}{r} > 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ ($0 \leq \frac{F_y}{F_e} > 2,25$) $F_{cr} = 0,877 F_y$
Cuadro 3 (a) When $\frac{P_r}{P_c} \geq 0.2$ $\frac{P_r}{P_c} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{rx}}{M_{cx}} + \frac{M_{ry}}{M_{cy}} \right) \leq 1.0$ (b) When $\frac{P_r}{P_c} < 0.2$ $\frac{P_r}{2P_c} + \left(\frac{M_{rx}}{M_{cx}} + \frac{M_{ry}}{M_{cy}} \right) \leq 1.0$	



Bases

$$F_v \text{ [kN]} = 15,86$$

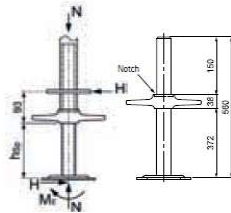
Fuerza vertical solicitante

$$F_h \text{ [kN]} = 1$$

F horizontal solicitante

Tipo de base = 60 Normal

BASE PLATE 60



Substitute cross-sectional values of the spindle

$$A = 3.84 \text{ cm}^2$$

$$W_{el} = 2.61 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl} = 3.26 \text{ cm}^3$$

$$I = 3.74 \text{ cm}^4$$

Material: EN 10219-S235JRH

→ Rolled thread: $f_{t,k} = 280.0 \text{ N/mm}^2$

Spindle extension length h_{sp} [cm]	Permissible vertical spindle load N [kN]* with simultaneous effect of a horizontal load H [kN]																		Perm. Horizontal load H [kN] if $N = 0$									
	$H = 0.0$		$H = 0.5$		$H = 1.0$		$H = 1.5$		$H = 2.0$		$H = 2.5$		$H = 3.0$		$H = 3.5$		$H = 4.0$			$H = 4.5$		$H = 5.0$		$H = 5.5$		$H = 6.0$		
	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2		N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2	
0	39	53	39	51	39	51	39	51	39	50	39	49	39	49	38	—	38	—	37	—	36	—	36	—	35	—	—	26.3
5	39	52	39	51	39	50	39	48	38	—	37	—	36	—	35	—	34	—	33	—	32	—	31	—	30	—	—	7.8
10	39	51	39	49	38	—	37	—	36	—	34	—	33	—	30	—	29	—	28	—	26	—	25	—	—	—	—	4.6
15	39	49	38	—	36	—	35	—	33	—	31	—	29	—	—	—	—	—	—	—	26	—	25	—	—	—	—	3.2
20	38	—	36	—	34	—	32	—	29	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	25	—	—	—	—	2.5
25	37	—	34	—	31	—	28	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0
30	35	—	31	—	27	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.7
35	32	—	27	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
37	30	—	25	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4

*The permissible vertical loads are calculated by application of the calculation model according to DIN EN 12811-1, para. 10.2.3.2. To obtain the bending stiffness of the upright tube, the internal force components from second-order theory and the maximum load-bearing capacity of the uprights, the following birdcage scaffolding with configuration dimension 2.57 x 2.57 m was considered.
2.00 m level height for compression forces in the standard $N_k \leq 39$ kN
1.50 m level height for compression forces in the standard 39 kN < $N_k \leq 54$ kN

(-) With this combination of spindle extension length and horizontal load, the bending stress capacity of the spindle is exceeded.

Extensión de la base[cm]= 15

Fuerza Horizontal adm[kN]= 1

Fv Admisible[kN]= 36

Factor utilización base[%]= 44%

Las bases SÍ cumplen con la solicitación



**VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
ESTRUCTURAS 100% LAYHER**
MÁS INFORMACIÓN EN WWW.LAYHER.CL



Plataformas

Tipo plataforma= Robust

SC [kN/m²]= 2 = 200 [kgf/m²]

Largo Plataforma [cm]= 307

Las plataformas más grandes y con menor capacidad corresponde a la plataforma escala Robust con una capacidad de carga de 200 kgf/m².

Load class EN 12811-1	Robust deck 0.61 m wide, Art. No. 3835, Xtra-N deck, 0.61 m wide, Art. No. 3866						Robust deck 0.32 m wide, Art. No. 3836				Robust access deck Art. No. 3838	
	0.73	1.09	1.57	2.07	2.57	3.07	1.57	2.07	2.57	3.07	2.57	3.07
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	–	–	–	–	–	–	•	•	•	–	–	–
5	–	–	–	–	–	–	•	•	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–	–	•	–	–	–	–	–
Standard brick guard and roof brick guard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Carga admisible[kN/m²]= 2 = 200 [kgf/m²] Carga admisible plataforma Robust

Factor utilización plataforma[%]= 100%

Las Plataformas SÍ cumplen con la solicitud



**VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
 ESTRUCTURAS 100% LAYHER**
 MAS INFORMACION EN WWW.LAYHER.CL



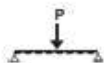
Horizontal para Plataforma

Tipo horizontal= K 2000+	
Largo horizontal U= 73	
SC solicitante [kgf/m²]= 200	
L1[cm]= 307	Extensión en un sentido
L2[cm]= 307	Extensión en un sentido
SC [kN/m]= 6,14	Sobre carga aplicada a perfil en U
P [kN]= 1	Carga Puntual
d [cm]= 37	Distancia a apoyo



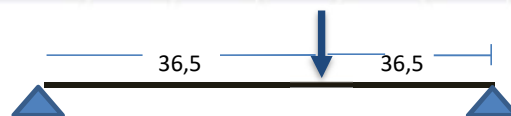
Tab. 9 Load-bearing capacity of U/O horizontal bridging ledger

Ledger type [m]	U 1.57	U 2.07	U 2.57	U 3.07	O 1.57	O 2.07	O 2.57	O 3.07
Evenly distributed line load (q) [kN/m]	15.2	8.7	5.1	3.6	14.5	8.8	5.4	3.6
Individual load (P) in bay centre [kN]	8.0	6.9	5.3	5.2	10.6	6.9	4.6	3.6



Tab. 11 b Load-bearing capacity of U-ledger (U), reinforced ledger (V), O-ledger (O)

Ledger type and length [m]	U 0.73	U-V 1.09	U-V 1.40	O-V 1.09	O-V 1.29	U-LW 1.09	U-LW 1.40
Evenly distributed line load (q) [kN/m]	19.0	17.3	10.4	21.8	15.6	17.5	10.8
Individual load (P) in bay centre [kN]	6.1	8.8	6.8	11.0	9.3	8.6	6.4



Carga admisible[kN/m]= 19
Factor utilización viga[%]= 32%

Carga admisible para viga horizontal "U"de 73 cm

Fuerza admisible[kN]= 6,1
Factor utilización viga[%]= 16%

P admisible para horizontal de 73 cm aplicada a 36,5 cm del borde

Los horizontales en U Sí cumplen con la solicitación



**VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
ESTRUCTURAS 100% LAYHER**
MAS INFORMACIÓN EN WWW.LAYHER.CL



Diagonales

Tipo Diagonal= K 2000+

Tipo Esfuerzo= Tracción

Alto [cm]= 200

Módulo [cm]= 307

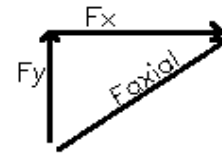
F_x [kN]= 1

F. Axial [kN]= 1,19

Normal force, diagonal braces

Mayor componente horizontal solicitante

Fuerza axial ejercida en la diagonal



Load-bearing capacities of the vertical diagonal braces for bay height 2.00 m for K 2000+:

	Pressure								Tension
Bay length [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07	4.14	all bay length
N_{VRd} [kN]	-16.1	-16.8	-15.5	-14.8	-12.4	-10.2	-8.3	-5.3	+17.9

K 2000+ components can be mixed with components from the LW, Variant II and Variant I versions. See the approvals Z-8.22-64 and Z-8.22-949 for load-bearing capacities.

R_d = stress capacity,
(incorporates part safety coefficient γ_M)

*"Permissible loads" or "working loads" are obtained by dividing the load-bearing capacity by 1.5 ($= \gamma_F$)

F. Adm [kN]= 11,93

Factor utilización diag[%]= 10%

La Fuerza admisible se obtiene al dividir por 1,5 los datos de la tabla

Las Diagonales Sí cumplen con la sollicitación



VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
ESTRUCTURAS 100% LAYHER
MÁS INFORMACIÓN EN WWW.LAYHER.CL



Autoestabilidad

Altura H[m]= 30,3
base a[m]= 0,73

La estructura será autoestable si se cumple la siguiente regla de autoestabilidad:

Reglas de estabilidad

$$\frac{H}{a} < 4$$

H/a[-]= 41,5

Luego, la estructura NO es autoestable, se deberá anclar



Comentarios

La estructura cumple con los requerimientos.

Referencias

- AISC 360-10.
- Catálogo Técnico Layher.
- Manual práctico Layher "Leitfaden für den Praktiker".
- Norma Chilena 2501 - Andamios Metálicos.
- Norma Española HD 1000.



**VERIFICACIÓN VÁLIDA SOLO PARA
ESTRUCTURAS 100% LAYHER**
MÁS INFORMACIÓN EN WWW.LAYHER.CL

