

CAPITULO VII
ANEXOS

CAPITULO VII.- ANEXOS

COMPUTO METRICO (PANEL TIPO SANDWICH)

Ítem	Descripción	Unidad	N.º Veces	Medidas			Cantidades	
				Área		Alto	Parcial	Total
				Largo	Ancho			
14	CUBIERTA DE PANEL SANDWICH C/ESTR. METALICA	M2						
	BLOQUE A (sur)		8,00	23,00	10,30		236,90	1895,20
	BLOQUE B (norte)		7,00	16,90	10,30		174,07	1218,49
	PUESTO DE SEGURIDAD		1,00	2,60	2,00		5,20	5,20
								3113,69

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS (PANEL TIPO SANDWICH)

(Panelmet)

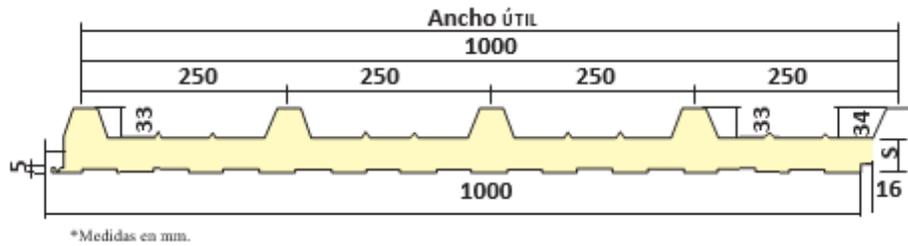
CUBIERTA 18mm – TEJA TERMOACUSTICA

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

- Láminas metálicas con recubrimiento de pintura tipo poliéster y pretratamiento para adherencia del aislante. Separadas por un núcleo central de espuma rígida de Poliuretano de 18 mm.
- Sistema de instalación macho-hembra.
- Densidad $38 \pm 2 \text{ Kg/m}^3$ y 1 mt de ancho útil Aislamiento estándar: Poliuretano (PUR)
- Alma de Poliuretano rígido con Pentano como agente biológico expandente, inyectado en alta presión

Beneficios:

 <p>Paneles amigables con el medio ambiente fabricados con Pentano, aislante ecológico que actúa como agente expandente del Poliuretano.</p>	 <p>Excelentes propiedades físicas que proporcionan durabilidad con el paso del tiempo.</p>
 <p>Alta resistencia mecánica, permite utilizar apoyos con una mayor separación.</p>	 <p>Bajo peso que permite mayor facilidad de transporte e instalación.</p>



La cubierta de Kingspan Panelmet cuenta con un plástico, protector de polietileno aplicado en línea y adherido a la lámina metálica, que garantiza mantenerla en óptimas condiciones estéticas. Una vez salga el producto de la planta de producción, el plástico debe ser retirado inmediatamente o en un plazo máximo de 2 meses.

Para una mayor información se recomienda ver las condiciones de almacenamiento y montaje de los paneles.

Tabla de cargas:

Fy=320 Mpa		Sobrecargas admisibles uniformemente distribuidas (Kg/m²)
		Láminas de acero igual espesor
Espesor Poliuretano	distancia entre ejes	0.35 mm
18 (mm)	1.50 (m)	101
	2.00 (m)	73
	2.50 (m)	52
	3.00 (m)	

Las sobrecargas admisibles indicadas en estas tablas han sido calculadas por estados límites de resistencia y considerando un estado límite de servicio por deflexión bajo carga uniforme de L/200, en concordancia con lo especificado en la Norma Europea UNE EN 14509.

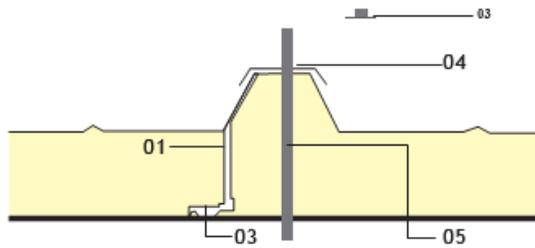
Cubierta de Panel Sándwich		
Características		
Largo	6,00	12,00
Ancho Total (m)	1,06	
Ancho útil (m)	1,00	
Altura cresta (mm)	33	
Distancia entre crestas (cm)	25	
Traslapo Longitudinal (cm)	20	
Traslapo lateral (cm)	1 cresta 6 cms	
Tipo de aislamiento térmico	Poliuretano	
Densidad poliuretano (kg/m ³)	38 +/-2	
Coefficiente de conductividad térmica (W/mk)	0,20	
Aislamiento acústico (db)	Entre 15 y 25	
Voladizo máximo (cm)	30	
Radio mínimo de curvatura (m)	55	
Pendiente mínima (%)	10%	
Colores	Blanco RAL 9002	
Espesor (mm)	18	
Peso x metro cuadrado (Kg)	7,01	

*Cubierta desarrollada para una pendiente mínima del 10%

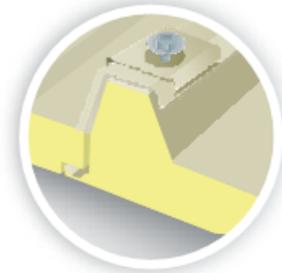
Tabla Térmica y Acústica

Espesor del Panel	Propiedades Térmicas				Propiedades Acústicas	
	Resistencia Térmica		Conductancia Térmica		Conductividad Térmica	
	R		C		k	
mm	(ft ² .F.h)/Btu	(m ² .K)/W	Btu/(ft ² .F.h)	W/(m ² .K)	Btu/(ft.F.h)	W/(m.K)
18	5.19	0.90	0.19	1.11	0.012	0.020
						Índice de Reducción de Sonido Rw dB
						23

Ensamble y fijación



Detalle de gotero



Gotero en Lamina interior

Nota:

Las herramientas para la manipulación de la cubierta en su instalación deben ser: Taladro, atornillador, plomada, nivel, cizalla, maso de goma, hombre solo y espátula.

Máquinas de corte como sierras circulares producen virutas calientes que se

Garantía: 3 años contra defectos de fabricación				
Tiempo de vida de las cubiertas 18 mm	Garantía producto	Tiempo de vida del color	Color	Mantenimiento
10 – 15 – hasta 30 años dependiendo ubicación geográfica	3 años con mantenimiento cada 6 meses	Según zona	1 año en zonas costeras. 3 años en el exterior.	Cada 6 meses

esparcen por toda la superficie del panel y se adhieren a la película protectora transparente en el momento de perforación. Recuerde retirar la viruta y el plástico protector en el momento de perforar o cortar.

EL departamento de calidad de Kingspan Paneles certifica que las cubiertas son fabricadas utilizando materiales selectos mediante procesos de alto desempeño que nos permiten garantizar la calidad final del producto y la tranquilidad de cumplir con las siguientes características físicas:

- Longitudes, Espesor, Altura, Resistencia

Garantiza sus paneles por defectos de fabricación, tales como diferencias en dimensiones, espesores, cuadraturas. Kingspan Panelmet no se responsabiliza por aplicaciones inadecuadas, condiciones corrosivas o agresivas, temperaturas superiores a 70 °C, deficiencias en el transporte, almacenamiento, manipulación, cortes e instalación de este producto.

Para tener en cuenta:

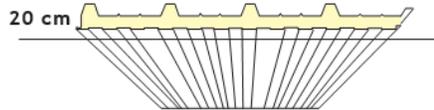
- Coloque las fijaciones alternando en cada cresta: (una cresta si, una cresta no).
- Las cubiertas con traslapeo longitudinal se realiza fijación en todas las crestas.
- En las demás correas, coloque las fijaciones en cresta inicial, intermedia y final

Planteamiento de Cubierta

- Se inicia en el lado opuesto al viento predominante con una hilera de tornillos alineados con hilo, asegurando la perpendicularidad del panel con relación a la canal de aguas lluvias o borde de la cubierta.

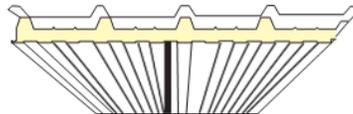
Traslapeo longitudinal

Paso 1



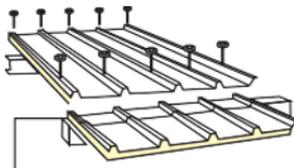
Trace una línea horizontal en la cara interna a 20 cms del borde del panel en el extremo donde se hará el traslapeo.

Paso 2



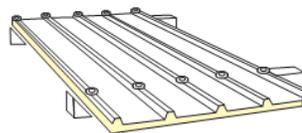
Corte con una tijera para lámina inferior o con sierra sable por la línea trazada.

Paso 3



Proceda a retirar el sobrante de Poliuretano el cual se desprende con total facilidad.

Paso 4

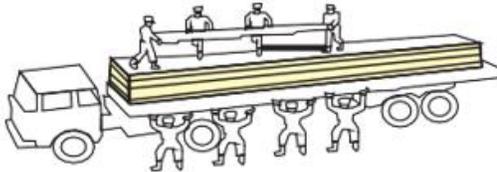


Fije los tornillos en todas las crestas. Aplique sellante si necesario.

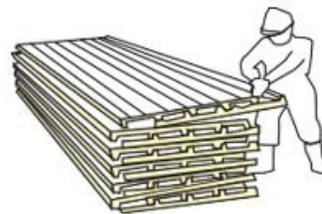
Almacenamiento en obra

En el evento en el cual los paquetes no puedan ser almacenados en un lugar cubierto, deben ser protegidos con material impermeable como lámina, lona, o plástico, procurando que haya ventilación. Además, es necesario hacer cortes o incisiones a la envoltura del paquete y acomodarlos de tal manera que se logre una ligera inclinación que no sea menor a una pendiente del 5% para evitar condensación o acumulación de agua entre los paquetes.

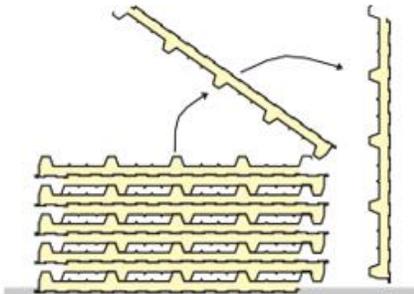
Utilizar personal tanto arriba como abajo del vehículo, una persona cada 2 metros del panel.



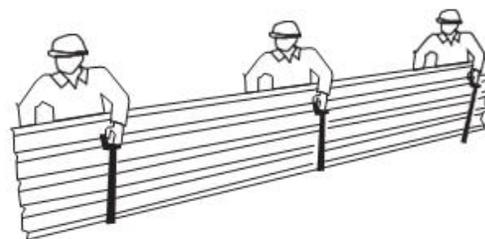
No arrastrar los paneles sobre otros paneles, sobre el suelo o sobre las correas.



Los paneles deben apoyarse sobre elementos protectores blandos, como poliestireno expandido - EPS-, para evitar que no se tallen las láminas inferiores.



Para el traslado manual, se debe llevar el panel en posición vertical o de canto utilizando eslingas o correas para sostener sin dañarlo.



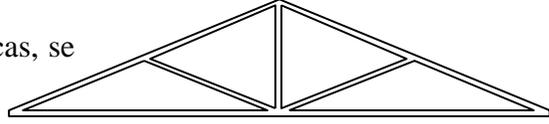
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO CON MEMORIA DE CÁLCULO

(PANEL TIPO SANDWICH)

MEMORIA DE CALCULO

Estructura de la cubierta

El análisis estructural de la cercha metálicas, se adoptó la siguiente configuración



(Cercha tipo Queen):

Diseño de correas.

Datos iniciales:

Luz de correas:	4.80 m
Separación de correas:	1.20 m
Pendiente:	22,62°

Evaluación de cargas:

Carga muerta:

Cubierta (panel Sándwich) =	8.41 kg/m
Perfiles correas =	3.59 Kg/m
Carga muerta total D=	12.00 Kg/m

Carga viva (mantenimiento):

Mantenimiento=	80 Kg/m ²
S =1.20	L=96 Kg/m

Carga viva (viento):

Viento a barlovento=	12.06 Kg/m ²
Viento a sotavento=	-4.824 Kg/m ²

$$W = 14.47 \text{ Kg/m}$$

Combinaciones de carga:

$$(1) 1.4 * D = 16.80 \text{ kg/m}$$

$$(2) 1.2 * D + 1.6 * L + 0.5 * (L_r, S \text{ o } R) = 175.24 \text{ kg/m}$$

$$(3) 1.2 * D + 1.6 * (L_r, S \text{ o } R) + (0.5 * L \text{ o } 0.8 * W) = 25.98 \text{ kg/m}$$

$$(4) 1.2 * D + 1.3 * W + 0.5 * L + 0.5 * (L_r, S \text{ o } R) = 129.71 \text{ kg/m}$$

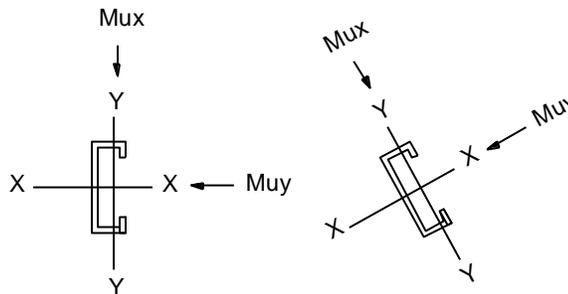
$$(5) 1.2 * D + 1.0 * E + 0.5 * L + 0.2 * S = 14.40 \text{ kg/m}$$

$$(6) 0.9 * D (1.3 * W \text{ o } 1.0 * e) = 19.89 \text{ kg/m}$$

Se utilizará para el diseño el resultado mayor de las combinaciones analizadas.

$$q = 175.24 \text{ Kg/m}$$

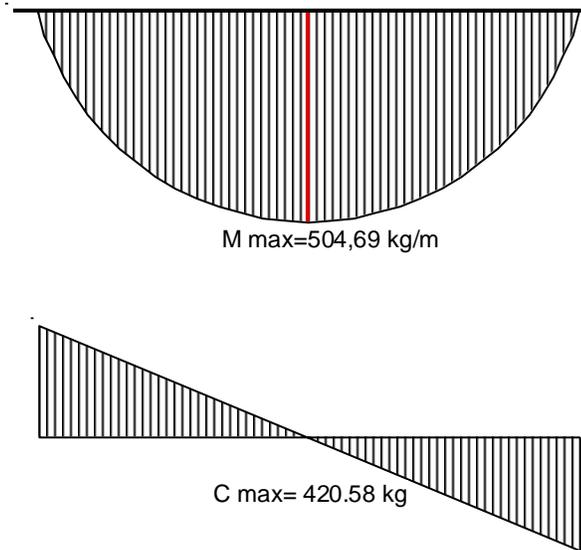
Se descompone la carga sobre la correa ya que está a una inclinación de 22.62°



$$q_x = q * \text{sen}(\alpha) = 67.40 \text{ Kg/m}$$

$$q_y = q * \text{cos}(\alpha) = 161.76 \text{ Kg/m}$$

Se usará el siguiente gráfico para la determinación de los momentos y cortantes.



El momento y cortante último en cada uno de los ejes de la correa son:

$$M_{UX} = q_y * L^2/8 = 194.11 \text{ Kg} * m$$

$$M_{UY} = q_x * L^2/8 = 465.86 \text{ Kg} * m$$

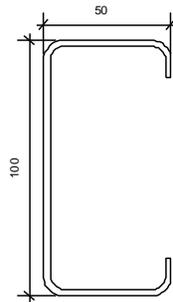
$$V_{UX} = q_y * L/2 = 161.26 \text{ Kg}$$

$$V_{UY} = q_x * L/2 = 388.23 \text{ Kg}$$

$$M_{max} = 465.86 \text{ kg} * m$$

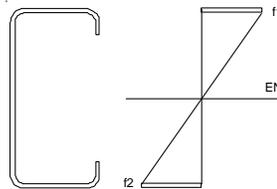
$$V_{max} = 388.23 \text{ kg}$$

Verificando el perfil por aplastamiento a flexión. Perfil "C" costanera 100x50x15x3



CUADRO DE REFERENCIAS	
CANTO TOTAL:	100.0 mm
CANTO DEL ALA:	50.0 mm
CANTO RIGIDIZADOR:	15.0 mm
ESPESOR:	3.0 mm
RADIO DE ACUERDO INTERIOR:	5.0 mm
AREA SECCION:	6.20 cm ³
INERCIA FLEXION LYY:	94.95 cm ⁴
INERCIA FLEXION LZZ:	19.73 cm ⁴
INERCIA A TORSION:	0.19 cm ⁴
MODULO DE ALABEO:	409.28 cm ⁶

Determinando la capacidad de carga del alma, a través del diagrama de tensiones de la sección.



Por la simetría que de la sección determinamos que:

$$\psi = \frac{f_1}{f_2} = -1$$

El coeficiente de pandeo k, para el alma será:

$$k = 4 + 2(1 - \psi)^3 + 2(1 + \psi)$$

$$k = 4 + 2(1 + 1)^3 + 2(1 + 1)$$

$$k = 24$$

Calculando el factor de esbeltez del alma:

$$\lambda = \frac{1.052}{\sqrt{K}} * \frac{w}{t} * \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$\lambda = \frac{1.052}{\sqrt{24}} * \frac{100 - 3 - 3 - 3 - 3}{3} * \sqrt{\frac{2530}{2039000}}$$

$$\lambda = 0.222 \leq 0.673 \quad \text{No se abolla el alma}$$

Siendo su módulo el siguiente:

$$S_X = 19.56 \text{ cm}^3$$

$$S_Y = 6.25 \text{ cm}^3$$

El momento nominal es:

$$M_{nx} = \varphi * S_X * F_y$$

$$M_{nx} = 0.95 * \frac{19.56 * 2530}{100} = 470.13 \text{ kg} * \text{m}$$

$$M_{ny} = \varphi * S_Y * F_y$$

$$M_{ny} = 0.95 * \frac{6.25 * 2530}{100} = 150.22 \text{ kg} * \text{m}$$

La cortante nominal es:

$$V_{nx} = \omega * 0.6 * F_u * h * t$$

$$V_{nx} = 1 * 0.6 * 2530 * 8.8 * 0.3$$

$$V_{nx} = 4007.52 \text{ kg}$$

Verificando la resistencia a flexión y corte del perfil:

$$\left(\frac{M_{ux}}{0.95 * M_{nx}} \right)^2 + \left(\frac{V_{ux}}{1.00 * V_{nx}} \right)^2 \leq 1.00$$

$$\left(\frac{338.09}{0.95 * 470.13} \right)^2 + \left(\frac{418.25}{1.00 * 4007.52} \right)^2 \leq 1.00$$

$$0.58 \leq 1.00 \quad \text{Cumple}$$

Verificación a flexión disimétrica:

$$\frac{M_{ux}}{0.95 * M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{0.95 * M_{ny}} \leq 1.00$$

$$\frac{138.09}{0.95 * 470.13} + \frac{90.59}{0.95 * 150.22} \leq 1.00$$

$$0.94 \leq 1.00 \quad \text{Cumple}$$

Verificando la deflexión de la correa:

Deflexión máxima:

$$\Delta_{max} = \frac{L}{240}$$

Deflexión real:

$$\Delta_{max} = \frac{480}{240} = 2 \text{ cm}$$

$$\Delta = \frac{5}{384} * \frac{q * L^4}{E * I}$$

$$\Delta = \frac{5}{384} * \frac{0.45 * 480^4}{2039000 * 97.8} = 1.55 \text{ cm}$$

$$1.55 \leq 2.00 \quad \text{Cumple}$$

Diseño de la cercha tipo Queen:

Se utilizarán las barras más solicitadas. A continuación, el tipo de cercha a ser utilizada, la geometría y las cargas aplicadas debida a las reacciones de las correas.

La carga mayorada por el método LRFD (Método de factores de carga y resistencia) es:

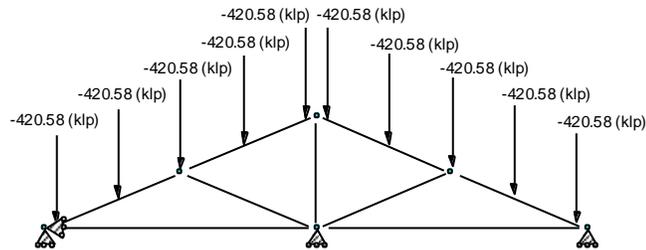
$$q = 175.24 \text{ Kg/m}$$

$$L = 4.80 \text{ m}$$

$$\text{Esp. Correas} = 1.20 \text{ m}$$

$$R = \frac{q * L}{2} = 420.58 \text{ kg}$$

Mediante un software SAP-2000 se obtendrá la resolución de la cercha para obtener los miembros más solicitados (Cercha tipo cargada):



- Fuerzas internas en las barras de la cercha:

Verificación a la compresión en cuerdas superiores e inferiores.

Elemento con mayor sollicitación:

Fuerza axial a compresión	$P = 7512.98 \text{ kg}$
Longitud	$L = 156.82 \text{ cm}$

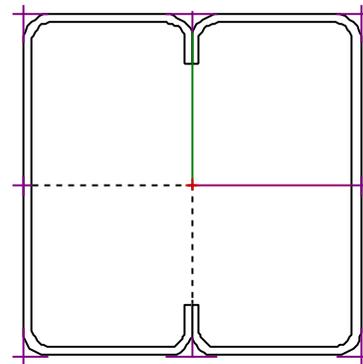
Propiedades del material:

Tensión de fluencia	$F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
Tensión de ruptura	$F_r = 4080 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	$E = 2040820 \text{ kg/cm}^2$

Propiedades de la sección: sección adoptada después de un análisis mediante el software SAP-2000 que se muestra a continuación:

Perfil cuadrado 2C 100x50x15x2 mm

- Profundidad = 8 cm
- Ancho del ala = 8 cm
- Pestaña = 1.5 cm
- Espesor = 0.2 cm
- Área de la sección $A = 7.03 \text{ cm}^2$
- Inercia en el eje X = 69.85 cm^4



Inercia en el eje Y= 61.35 cm⁴

Radio de giro $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$

$$r_x = 3.15 \text{ cm}$$

$$r_y = 2.95 \text{ cm}$$

Longitud efectiva: $L_e = K * L$, donde K está en función en el tipo de unión en nuestro elemento en caso es como se presenta a continuación:

$$K=1$$

$$L=156.82 \text{ cm}$$

$$L_e = K * L = 156.82 \text{ cm}$$



Esbeltez máxima:

$$\lambda_c = \frac{k * L}{r_{min}} < 200$$

$$\lambda_c = \frac{1 * 156.82}{2.95} = 53.16 < 200 \text{ Cumple}$$

Definición de frontera entre columna elástica e inelástica:

$$\lambda_c = \frac{k * L}{r_{min} * \pi} * \sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

$$\lambda_c = \frac{156.82}{2.95 * \pi} * \sqrt{\frac{2530}{2040820}}$$

$$\lambda_c = 0.594 < 1.5 \quad \text{Columna intermedio o corta}$$

Esfuerzo crítico para el elemento (columnas intermedias o cortas):

$$F_{cr} = 0.658 \lambda_c^2 * F_y$$

$$F_{cr} = 0.658^{0.594^2} * 2530$$

$$F_{cr} = 2181.62 \frac{kg}{cm^2}$$

Resistencia normal por compresión:

$$P_n = F_{cr} * A$$

$$P_n = 218162 * 7.03 = 15336.81 \text{ kg}$$

Suma de las cargas factorizadas: el factor de resistencia según LRFD en columnas es 0.85

$$P_u = \phi_c * P_n$$

$$P_u = 0.85 * 15336.81 = 13036.29 \text{ kg}$$

Verificando solicitaciones:

$$P_u \geq P_{u(sol)}$$

$$13036.29 \geq 7512.98 \quad \text{Cumple.}$$

Verificación a la compresión

Elemento con mayor sollicitación:

Fuerza axial a compresión P= 4966.62 kg

Longitud L= 114.06 cm

Propiedades del material:

Tensión de fluencia Fy= 2530 kg/cm²

Tensión de ruptura Fr= 4080 kg/cm²

Módulo de elasticidad E= 2040820 kg/cm²

Propiedades de la sección: sección adoptada después de un análisis mediante el software SAP-2000 que se muestra a continuación:

Perfil rectangular 100x50x15x2 mm

Profundidad = 8 cm

Ancho del ala = 4 cm

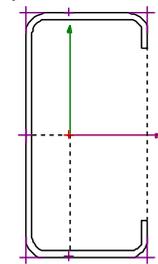
Pestaña = 1.5 cm

Espesor = 0.2 cm

Área de la sección $A = 3.52 \text{ cm}^2$

Inercia en el eje X = 34.92 cm^4

Inercia en el eje Y = 7.98 cm^4



Radio de giro $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$

$$r_x = 3.15 \text{ cm}$$

$$r_y = 1.51 \text{ cm}$$

Longitud efectiva: $L_e = K * L$, donde K está en función en el tipo de unión en nuestro elemento en caso es como se presenta a continuación:

$$K = 1$$

$$L = 114.06 \text{ cm}$$

$$L_e = K * L = 1 * 114.06 = 114.06 \text{ cm}$$



Esbeltez máxima:

$$\lambda_c = \frac{k * L}{r_{min}} < 200$$

$$\lambda_c = \frac{114.06}{1.51} = 75.76 < 200 \text{ Cumple.}$$

Definición de frontera entre columna elástica e inelástica:

$$\lambda_c = \frac{k * L}{r_{min} * \pi} * \sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

$$\lambda_c = \frac{114.06}{1.51 * \pi} * \sqrt{\frac{2530}{2040820}}$$

$$\lambda_c = 0.849 \leq 1.5 \text{ Columna intermedia o corta.}$$

Esfuerzo crítico para el elemento (columnas intermedias o cortas):

$$F_{cr} = 0.658^{\lambda_c^2} * F_y$$

$$F_{cr} = 0.658^{0.849^2} * 2530$$

$$F_{cr} = 1871.06 \frac{kg}{cm^2}$$

Resistencia normal por compresión:

$$P_n = F_{cr} * A$$

$$P_n = 1871.06 * 3.52 = 6586.14 \text{ kg}$$

Suma de las cargas factorizadas: el factor de resistencia según LRFD en columnas es 0.85

$$P_u = \phi_c * P_n$$

$$P_u = 0.85 * 6586.14 = 5598.22 \text{ kg}$$

Verificando solicitaciones:

$$P_u \geq P_{u(sol)}$$

$$5598.22 \geq 4966.62 \text{ Cumple.}$$

Verificación a la tracción cuerdas superiores e inferiores.

Elemento con mayor sollicitación:

$$\text{Fuerza axial a compresión} \quad P = 4108.3 \text{ kg}$$

$$\text{Longitud} \quad L = 75 \text{ cm}$$

Propiedades del material:

$$\text{Tensión de fluencia} \quad F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tensión de ruptura} \quad F_r = 4080 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad $E= 2040820 \text{ kg/cm}^2$

Propiedades de la sección: sección adoptada después de un análisis mediante el software SAP-2000 que se muestra a continuación:

Perfil cuadrado 2C 80x40x15x2 mm

Profundidad = 8 cm

Ancho del ala = 8 cm

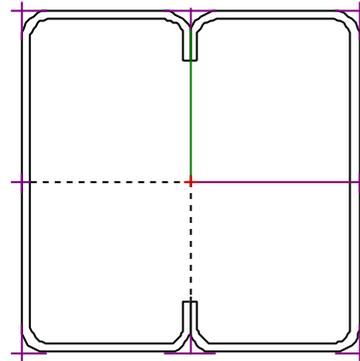
Pestaña = 1.5 cm

Espesor= 0.2 cm

Área de la sección $A= 7.03 \text{ cm}^2$

Inercia en el eje X= 69.85 cm^4

Inercia en el eje Y= 61.35 cm^4



Condiciones que debe cumplir: factores de resistencia según LRFD para elementos a tensión $\phi_1=0.9$ y $\phi_2=0.75$

Resistencia por fluencia permisible:

$$f_1 = \frac{P_u}{A_{bruta}} \leq \phi_1 * F_y$$

$$f_1 = \frac{4108.3}{7.03} \leq 0.9 * 2530$$

$$584.39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 2277 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \text{Cumple.}$$

Fractura en la sección:

$$f_2 = \frac{P_u}{A_{cr}} \leq \phi_2 * F_r$$

$$f_1 = \frac{4108.3 \text{ kg}}{0.85 * 7.03} \leq 0.75 * 4080$$

$$687.52 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 3060 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \text{Cumple.}$$

Rigidez permisible a tracción:

$$\frac{k * l}{r_{min}} \leq 300$$

$$\frac{1 * 75}{2.95} \leq 300$$

$$25.38 \leq 300 \quad \text{Cumple.}$$

Verificación a la tracción cuerdas superiores e inferiores.

Elemento con mayor sollicitación:

Fuerza axial a compresión $P= 7544.68 \text{ kg}$

Longitud $L= 128.86 \text{ cm}$

Propiedades del material:

Tensión de fluencia $F_y= 2530 \text{ kg/cm}^2$

Tensión de ruptura $F_r= 4080 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad $E= 2040820 \text{ kg/cm}^2$

Propiedades de la sección: sección adoptada después de un análisis mediante el software SAP-2000 que se muestra a continuación:

Perfil rectangular 80x40x15x2 mm

Profundidad = 8 cm

Ancho del ala =4 cm

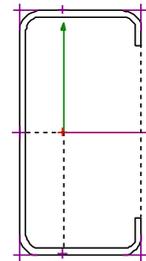
Pestaña = 1.5 cm

Espesor= 0.2 cm

Área de la sección $A= 3.52 \text{ cm}^2$

Inercia en el eje X= 34.92 cm^4

Inercia en el eje Y= 7.98 cm^4



Condiciones que debe cumplir: factores de resistencia según LRFD para elementos a tensión $\phi_1=0.9$ y $\phi_2=0.75$

Resistencia por fluencia permisible:

$$f_1 = \frac{P_u}{A_{bruta}} \leq \phi_1 * F_y$$

$$f_1 = \frac{7544.68}{3.52} \leq 0.9 * 2530$$

$$2143.37 \frac{kg}{cm^2} \leq 2277 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Cumple.}$$

Fractura en la sección:

$$f_2 = \frac{P_u}{A_{cr}} \leq \phi_2 * F_r$$

$$f_1 = \frac{7544.68}{0.85 * 3.52} \leq 0.75 * 4080$$

$$2521.62 \frac{kg}{cm^2} \leq 3060 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Cumple.}$$

Rigidez permisible a tracción:

$$\frac{k * l}{r_{min}} \leq 300$$

$$\frac{1 * 128.86}{1.51} \leq 300$$

$$85.59 \leq 300 \quad \text{Cumple.}$$

PLANILLA DE PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

>	M01 - MO01: ACTIVIDADES PRELIMINARES				34 980,6	5 026,04
1	Col cado Letrero de Obra	pza	1 00	3.694,63	3 694,63	530,84
2	Instalacion de faenas	glb	1 00	24.755,40	24 755,40	3.556,82
3	Derribe de arboles y limpieza de terreno	glb	1	2.753,44	2 753,44	395,60
4	Retiro de escombros c/carguio	glb	1	3.777,17	3.777,17	542,78
>	M02 - MO02: BLOQUE PRINCIPAL				8.786 881,78	1.262.467,30
5	Replanteo y trazado	m²	2.339,15	6,18	14 455,95	2 081,84
6	Excavacion manual terreno semiduro	m³	800,3	78,75	63.023,63	9.051,39
7	Hormigon simple de limpieza	m²	400,15	97,48	39 006,62	5 606,10
8	Relleno y compactado c/saltarin	m³	600,23	66,92	40.167,39	5.768,21
9	Zapatatas de hormigon armado	m³	160,06	2.269,58	363.268,97	52.197,17
10	Columnas de hormigon armado	m³	57,26	4.226,23	241.993,93	34.769,42
11	Cimiento de hormigon ciclopeo	m³	12,71	859,67	10.926,41	1.570,07
12	Sobrecimiento de h° a°	m³	83,64	3.223,76	269.635,29	38.743,72
13	Muro ladrillo ceramico 6h (18 cm.) dosif. 1:5	m²	2.074,43	210,05	435.734,02	62.564,81
14	Muro ladrillo ceramico 6h e=10cm	m²	111,20	154,82	17.215,98	2.471,98
15	AISLANTE TERMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO EN FACHADA	m²	100,04	64,01	6.403,56	920,37
16	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m²	167,35	42,76	7.155,89	1.027,53
17	Viga de h°a°	m³	86,63	2.998,31	259.743,60	37.321,07
18	CUBIERTA DE PANEL SANDWICH C/ESTR. METALICA	m²	3.113,69	750,18	2.335.827,96	335.593,51
19	CELOSIA METALICA COSTANERA 150mm * 50mm	m²	412,59	1.001,68	413.283,15	59.379,95
20	Impermeabilizacion termica b/cubierta de calamina	m²	3.113,69	171,81	534.963,08	76.877,01
21	Cumbrera Troquelada	m	302,30	97,62	29.510,53	4.241,27
22	Canaleta de calamina Plana Galvanizado n°26	m	344,80	158,62	54.692,18	7.857,99
23	Bajante de calamina plana Galvanizado n°26	m	68,10	114,80	7.817,88	1.123,65
24	Juntas de dilatacion	m	62,90	28,57	1.797,05	257,89
25	CIELO FALSO DE DRIWALL	m²	2.065,30	93,51	193.126,20	27.757,63
26	Revoque interior (cemento) grueso y fino	m²	3.592,12	139,14	499.807,58	71.806,48
27	Revoque exterior (cal-cemento)	m²	481,42	140,62	67.697,28	9.729,50
28	Meson de h°a° con revestimiento ceramico	m²	22,78	639,75	14.573,51	2.093,94
29	Revestimiento de ceramica	m²	421,23	187,19	78.850,04	11.331,09
30	Contrapiso h° s/ parrilla de fe 6mm c/20	m²	2.524,40	162,58	410.416,95	58.969,98
31	Piso de ceramica nacional Esmaltado de alto trafico	m²	2.524,40	213,42	538.757,45	77.398,10
32	Zocalo de ceramica	m	1.410,45	54,05	76.234,82	10.959,20
33	Marco cajon 2x4"	m	78,00	159,15	12.413,70	1.783,86
34	Puerta madera tablero + quincalleria	pza	78,00	929,10	72.469,80	10.412,22
35	Puerta de vidrio blindex + acc	m²	78,72	1.053,98	82.969,31	11.921,36
36	Ventana aluminio de 3mm	m²	479,76	715,01	343.033,20	49.285,74
37	Prov. y Coloc. Doble Vidrio	m²	55,84	262,90	14.680,34	2.109,08
38	Pintura latex interior	m²	3.592,12	40,71	146.235,21	21.013,90
39	Pintura latex exterior	m²	481,42	41,14	19.805,62	2.845,19
40	Pintura cielo falso driwall	m²	2.605,30	37,02	96.448,21	13.860,20
41	Acometida de agua potable incl. medidor agua	pto	2,00	1.378,59	2.757,18	396,14
42	Instalacion acometida alcantarillado	pto	1,00	1.310,22	1.310,22	188,26
43	Prov y coloc tuberia rosca pvc 1/2" e=40	m	185,60	29,66	5.504,90	790,66
44	PROV. Y COL. TUBERIA PVC AGUA CALIENTE 1/2 e=40	m	83,00	121,69	10.100,27	1.450,84
45	Prov y tendido tuberia pvc 3/4" e=40	m	135,00	40,16	5.421,60	778,95
46	Prov. y tend. tuberia pvc agua caliente 3/4" esq 40 ec	m	127,19	28,68	3.647,81	524,02
47	Prov. y tendido tuberia pvc d=1" esq=40	m	22,00	18,19	400,18	57,42
48	Medidor para agua	pza	2,00	667,94	1.335,88	191,94
49	Bomba electrica de 2.2 hp	pza	2,00	12.784,49	25.568,98	3.673,70
50	Tanque cisterna de hormigon	m³	19,80	4.067,99	80.546,20	11.573,89
51	Llave de paso d=1/2" tipo cortina	pza	20,00	143,25	2.865,00	411,60
52	Llave de paso d=3/4" tipo cortina	pza	10,00	168,20	1.682,00	241,70
53	Llave de paso d=1" tipo cortina	pza	1,00	212,11	212,11	30,47
54	Prov y coloc. griferia p/lavamano	pza	26,00	344,61	8.959,86	1.287,26
55	Prov y coloc. griferia p/lavaplato	pto	1,00	416,85	416,85	59,89
56	PROV. COLOC. DE TINA	pza	6,00	1.940,74	11.644,44	1.672,98
57	PROV. Y COLOC. DE TINA DOBLE	pza	3,00	7.484,33	22.452,99	3.225,99
58	Provision y colocacion de ducha	pza	3,00	976,88	2.930,64	421,08

59	Prov y coloc. inodoro c/valvula hidra	pza	28,00	1.195,33	33 469,2	4 808,72
60	col c. inodoro p/minusvalidos	pza	1 00	1.189 10	1 189 10	170 85
61	Portapapel para baño prov. y colocado	pza	29 00	94 88	2 751 52	395 27
62	Prov y coloc jabonera para baño	pza	29	72 77	2 110 33	303 34
63	Prov y coloc toallero para baño	pza	12	72 77	873 24	125 52
64	Rejilla de piso	pza	12,00	137,00	1 644,00	236,28
65	Camara de inspeccion 60x60 cm	pza	22 00	1.023 06	22 507 32	3 234 22
66	Prov y tendido tubo pvc d=2" sanitario	m	128 0	47 69	6.104 32	876 80
67	Prov y tendido tubo pvc 4" sanitario	m	210,00	66,09	13 878,90	1 995,00
68	Camara Desarenadora	pza	34,00	852,43	28.982,62	4.164,66
69	Prov y tend tubo pvc d=4" desague pluvial	m	232,00	336,47	78.061,04	11.214,88
70	PROV. Y TENDIDO DE ASPERSOR 180°	pza	87,00	546,09	47.509,83	6.826,02
71	PROV. Y COLOC. TANQUE BIODIGESTOR	glb	2,00	24.947,78	49.895,56	7.168,90
72	Acometida electrica + medidor elect. y acces.	pto	1,00	8.491,12	8.491,12	1.219,99
73	Prov e inst. pantallas Led de 2x40w	pto	53,00	493,19	26.139,07	3.755,58
74	Prov e inst. pantallas Led de 1x40w	pto	89,00	412,11	36.677,79	5.270,58
75	Prov e inst. Pantalla Led de 20w	pto	228,00	302,39	68.944,92	9.906,60
76	Prov e inst. luminaria spot en jardines	pto	14,00	346,76	4.854,64	697,62
77	Prov y coloc tomacorrientes dobles c/t. tierra	pza	83,00	379,14	31.468,62	4.521,01
78	Prov y coloc placa interruptor	pza	51,00	316,20	16.126,20	2.316,93
79	Prov. y coloc. panel Fotovoltaico	pza	42,00	2.691,50	113.043,00	16.241,82
80	Medidor electrico	pza	1,00	2.116,28	2.116,28	304,06
81	instalacion Tablero termicos (6)	pto	6,00	1.380,93	8.285,58	1.190,40
82	Toma telefono	pza	3,00	328,09	984,27	141,39
83	Prov y coloc transf. vgh-25 100kva 24,9/0-0.22	pza	1,00	87.881,18	87.881,18	12.626,61
84	Prov y coloc. de caja metalica de Gas	pza	1,00	499,59	499,59	71,78
85	Prov y coloc tuberia 3/4" - gas	m	32,90	144,44	4.752,08	682,67
86	Prov y coloc llave d paso 3/4" - gas	pza	4,00	128,69	514,76	73,96
87	Prov. y Coloc. termotanque	pza	6,00	5.363,77	32.182,62	4.623,96
88	Cable de cobre aislado 10mm2	m	350,00	37,02	12.957,00	1.862,00
89	Cable de cobre aislado 16mm2	m	180,00	41,38	7.448,40	1.071,00
90	Cable de cobre aislado 25mm2	m	80,00	57,60	4.608,00	662,40
91	Cable de cobre aislado 50mm2	m	80,00	96,89	7.751,20	1.113,60
92	instalacion wifi	glb	1,00	925,46	925,46	132,97
93	Instalacion Camara de Seguridad	glb	1,00	3.714,85	3.714,85	533,74
94	Instalacion contra incendio	glb	1,00	8.661,87	8.661,87	1.244,52
95	Placa entrega de obras s/diseño	pza	1,00	1.220,13	1.220,13	175,30
96	Retiro de Escombros con Cargio	glb	1,00	2.554,23	2.554,23	367,02
97	Limpieza general del modulo	glb	1,00	3.202,50	3.202,50	460,12
>	M03 - MO03: CIERRE PERIMETRAL				613.167,82	88.094,73
98	Replanteo y trazado cierre perimetral	m	214,97	1,66	356,85	51,59
99	Excavacion manual terreno semiduro	m³	64,80	78,75	5.103,00	732,89
100	Hormigon simple de limpieza	m²	54,00	97,48	5.263,92	756,54
101	Relleno y compactado c/saltarin	m³	43,20	66,92	2.890,94	415,15
102	Zapatillas de hormigon armado	m³	21,60	2.969,61	64.143,58	9.216,50
103	Columnas de hormigon armado	m³	6,91	5.188,77	35.854,40	5.151,54
104	Cimiento de hormigon ciclopeo	m³	53,74	859,67	46.198,67	6.638,50
105	Sobrecimiento de hº aº	m³	12,90	3.223,76	41.586,50	5.975,54
106	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m²	41,58	42,76	1.777,96	255,30
107	Muro ladrillo ceramico 6h (18 cm.) dosif. 1:5	m²	623,76	210,05	131.020,79	18.812,60
108	Revoque exterior (cal-cemento)	m²	1.247,52	140,62	175.426,26	25.212,38
109	Porton metalico tipo verja según diseño	m²	21,15	530,89	11.228,32	1.613,32
110	Verja metalica	m²	100,00	337,69	33.769,00	4.852,00
111	Chapa exterior (2 golpes) + quincalleria	pza	3,00	489,31	1.467,93	210,90
112	Pintura latex exterior	m²	1.247,52	41,14	51.322,97	7.372,84
113	Retiro de Escombros con Cargio	glb	1,00	2.554,23	2.554,23	367,02
114	Limpieza general del modulo	glb	1,00	3.202,50	3.202,50	460,12
>	M04 - MO04: AREAS VERDES				913.348,50	131.250,46
115	Replanteo superficial	glb	1,00	2.320,22	2.320,22	333,43
116	Excavacion y nivelacion c/maquinaria	M3	456,41	14,18	6.471,89	931,08
117	Contrapiso de cemento + empedrado	m²	1.678,27	187,11	314.021,10	45.128,68

118	Cordon h° s° (15*20*40 cm.)	m	886,88	403,93	358 237,4	51 474,52
119	. conf rmado capa de tierra vegetal	m³	204 67	59 23	12 122 60	1.741 74
120	Prov. y colocado de cesped	m²	1.364 46	53 28	72 698 43	10.451 76
121	Prov. y Coloc. Banquetas s/diseño	pza	21	1.811 88	38 049 48	5.466 93
122	Basureros ornamentales metalicos s/diseño	pza	15	955 84	14.337 60	2.059 95
123	Prov. e inst. tablero d distribucion seccional+acc	pza	1,00	2.302,82	2 302,82	330,85
124	Prov. coloc. postes fo 3" + pantalla	PZA	52 00	1.769 57	92 017 64	13 221 00
125	Prov y coloc. grifos + accs.	pto	4 0	192 32	769 28	110 52
Total presupuesto:					10.348 378,74	1.486 838,53