

MEMORIA DE CÁLCULO

**REF.: VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL INSTALACIÓN
PANELES SOLARES**

HOSPITAL BARROS LUCO

Revisión 1

Diciembre 2015

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	i
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1. Alcance.....	1
1.2. Estructuración	1
1.3.1. Cargas y sobrecargas fijas y móviles	1
1.3.2. Tensiones admisibles de materiales	2
1.4. Combinaciones de carga.....	2
1.5. Normas	2
2. MEMORIA DE CÁLCULO	3
2.1. Verificación de marco tipo.....	3
2.1.1. Sobrecarga de techo (solo para mantención).....	4
2.1.2. Carga permanente de cubierta	4
2.1.3. Carga de paneles solares	4
3. CONCLUSIÓN	7

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Alcance

Con motivo del proyecto de eficiencia energética que contempla la instalación de paneles solares en el hospital en referencia, se presenta esta memoria de cálculo para verificar que la estructura existente resiste las cargas asociadas a dicha instalación, sin comprometer su integridad ni la seguridad de los usuarios de las instalaciones hospitalarias.

1.2. Estructuración

La techumbre donde se instalarán los paneles solares se apoya en marcos tipo rígidos metálicos. La cubierta, compuesta de planchas de zinc, se apoya en costaneras espaciadas cada 130cm aprox., las cuales consisten en canales atiesadas

Se tiene una pendiente de techo de 3%, las cerchas están separadas cada 300cm y los marcos están separados cada 662.5cm, lo cual determina los esfuerzos que deben soportar las costaneras y dichos marcos.

1.3. Especificaciones técnicas

1.3.1. Cargas y sobrecargas fijas y móviles

– Para techo (además del peso propio)

a)	Cargas fijas	-peso propio cubierta	: 6.94 kg/m ²
		-peso panel solar	: 18.5kg/panel
b)	cargas móviles	-sobrecarga básica	: 100 kg/m ²

1.3.2. Tensiones admisibles de materiales

- **Las resistencias:** corresponden a las de rotura de los materiales. En este caso:
 - Acero estructural A 42 – 27ES $f_y=270\text{MPa}$

1.4. Combinaciones de carga

Se utilizan las combinaciones de carga establecidas en la NCh. 3171 Of. 2010 para el diseño con tensiones admisibles.

- a) D
- b) D+L

1.5. Normas

- a) Nch. 433 of. 96 mod. 2009: Diseño Sísmico de Edificios.
- b) Decreto 61: Reglamento que fija el Diseño Sísmico de Edificios.
- c) Nch. 1537 of. 2009: Diseño Estructural de Edificios – Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- d) NCh 3171 Of. 2010: Diseño Estructural – Disposiciones generales y combinaciones de carga

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1. Verificación de marco tipo

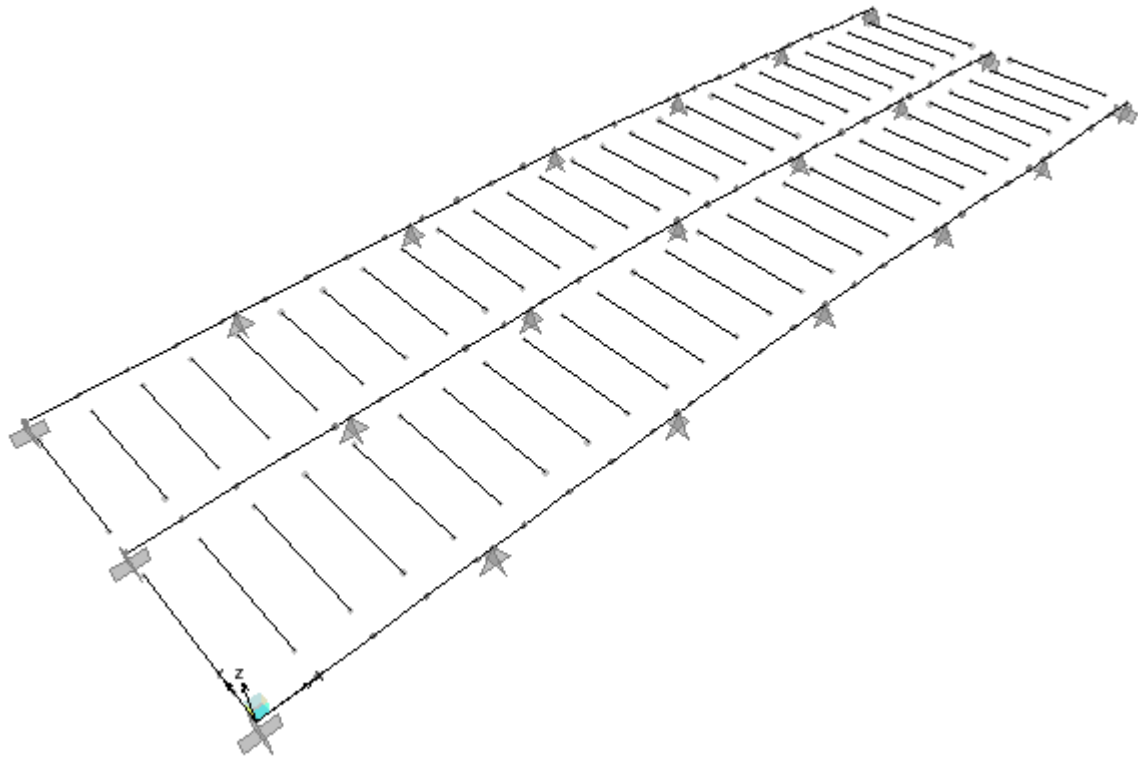


Figura 2.1: Vista 3D modelo estructural para marco tipo

En el modelo, las cargas se asignan a las costaneras, las cuales transmitirán sus reacciones a los marcos.

2.1.1. Sobrecarga de techo (solo para mantención)

$$i := 3\%$$

$$Atrib := 580\text{cm} \cdot 580.6\text{cm} = 201.84\text{m}^2$$

$$SCtecho := 0.6(1 - 2.33 \cdot i) \cdot 100 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} = 55.806 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$SCtecho\text{lineal} := SCtecho \cdot 130\text{cm} = 72.548 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

2.1.2. Carga permanente de cubierta

$$PPcubierta := 6.94 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$PPcubierta\text{lineal} := PPcubierta \cdot 130\text{cm} = 9.022 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

2.1.3. Carga de paneles solares

$$a := 99\text{cm}$$

$$b := 165\text{cm}$$

$$Ppanel := 18.5\text{kgf}$$

$$PPpaneles := \frac{Ppanel}{a \cdot b} = 11.325 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

$$PPpaneles\text{lineal} := PPpaneles \cdot 130\text{cm} = 14.723 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

Con estas cargas, se obtienen los esfuerzos en los elementos de la estructura existente.

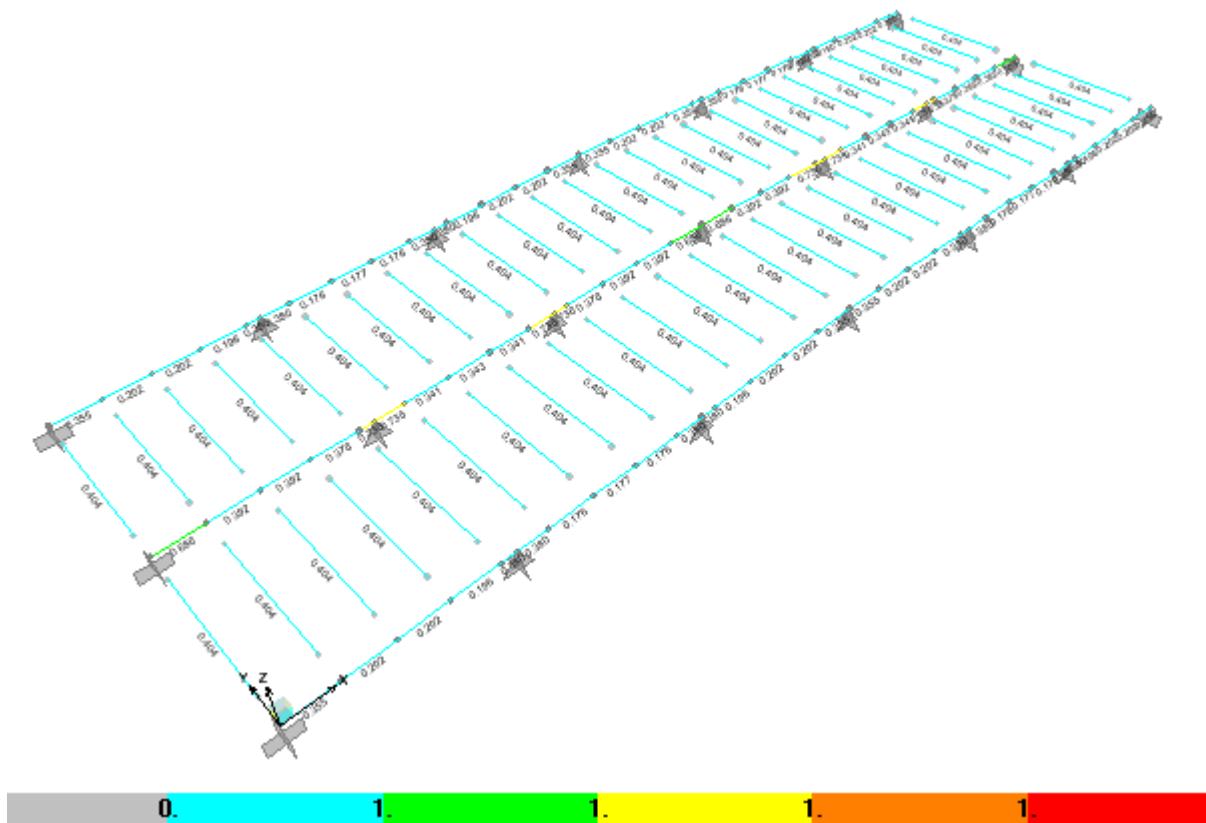


Figura 2.2: Resultados de verificación en SAP2000. En colores, se muestra el factor de utilización FU, definido como el cuociente entre los esfuerzos combinados solicitantes y los esfuerzos admisibles. Si este factor es menor a 1, el perfil verifica.

De la Figura 2.2 se observa que la cercha verifica frente a esfuerzos. Se analiza la deformación máxima en los perfiles.

En perfil Doble canal 200x50x3

$$\Delta := 5\text{mm}$$

$$luz := 1820\text{cm}$$

$$\Delta_{adm} := \frac{luz}{300}$$

$$\text{Verificadeformacion} := \begin{cases} \text{"OK"} & \text{if } \Delta \leq \Delta_{adm} \\ \text{"NO VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases} = \text{"OK"}$$

En costanera:

$$\Delta := 1\text{cm}$$

$$luz := 580\text{cm}$$

$$\Delta_{adm} := \frac{luz}{300}$$

$$\text{Verificadeformacion} := \begin{cases} \text{"OK"} & \text{if } \Delta \leq \Delta_{adm} \\ \text{"NO VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases} = \text{"OK"}$$

3. CONCLUSIÓN

Dado que la estructura existente verifica frente a esfuerzos y deformaciones al considerar la carga adicional de los paneles solares, se concluye que la estructura soporta adecuadamente la nueva condición, sin modificar su comportamiento ni arriesgando la seguridad de los usuarios.

SANTIAGO, diciembre 2015



**CRISTIAN MALDONADO CERDA
INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DE CHILE**