



# **Informe Civil Estructural**

Factibilidad Instalación Planta  
Fotovoltaica Palacio La Moneda  
Santiago

Rev.0

Ministerio de Energía  
Enero de 2016



Programa Techos Solares Públicos  
División Energías Renovables  
Ministerio de Energía  
Gobierno de Chile

<b>Elaborado por:</b> Miguel Troncoso Toro	<b>Cargo:</b> Profesional    Especialista Estructural	<b>Firma</b>	<b>Fecha:</b> 26-01-16
<b>Revisado por:</b> Sebastián Aedo Maluje / Guillermo Soto Olea	<b>Cargo:</b> Profesionales    Programa Techo Solares Públicos	<b>Firma</b>	<b>Fecha:</b> 26-01-16
<b>Aprobado por:</b> Christian Santana Oyarzun	<b>Cargo:</b> Jefe División Ministerio de Energía	<b>Firma</b>	<b>Fecha:</b> 26-01-16

## Contenido

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>NORMAS APLICABLES .....</b>	<b>5</b>
3.1	NORMATIVA .....	5
3.2	ANTECEDENTES PARA ELABORAR ESTE INFORME .....	5
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCION ESTRUCTURA .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS FACTIBILIDAD .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el marco del programa de Techos Solares Públicos, el Ministerio de Energía está desarrollando un estudio de pre factibilidad técnica para la implementación y puesta en operación de un sistema fotovoltaico en el edificio Palacio La Moneda, ubicado en la ciudad de Santiago. La planta se pretende instalar en el ala Sur del palacio, en el agua del techo orientada al Norte.

La Figura 1 ilustra un isométrico referencial de la planta proyectada, que corresponde a una planta de capacidad 30 kWp.



Figura 1. Isométrico planta proyectada.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo del presente documento es analizar, desde el punto de vista estructural, la factibilidad de instalación de la planta solar fotovoltaica en el Palacio de la Moneda, sobre la cubierta de cobre del techo agua norte del ala sur del Palacio.

## **3. Normas aplicables**

### **3.1 Normativa**

- NCh 432-2010. Diseño Estructural – Cargas de Viento
- NCh 431-2010. Diseño Estructural – Cargas de Nieve
- NCh 433-1996. Diseño Sísmico de Edificios. Instituto Nacional de Normalización.
- NCh1537-2009. Diseño Estructural de Edificios- Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso. Instituto Nacional de Normalización.

### **3.2 Antecedentes para elaborar este informe**

- Estudio de Pre factibilidad Diseño Planta Fotovoltaica Palacio la Moneda.
- Plano arquitectura techumbre: 37.- Planta a-41 Arquí. Techumbre sector sur palacio la moneda.

## 4. DESCRIPCION ESTRUCTURA

La estructura principal del Palacio de La Moneda es una construcción sólida formada por muros de albañilería y la techumbre donde se instalará la planta esta formada por cerchas de madera y cubierta de cobre. En la Figura 2 se muestra una elevación de la estructura del palacio. De la Figura 3 a la Figura 5 se ilustra la estructura y cubierta de techo.



Figura 2. Vista Frontal Palacio de La Moneda.

Las cerchas de techo están espaciadas cada 1 m aproximadamente.

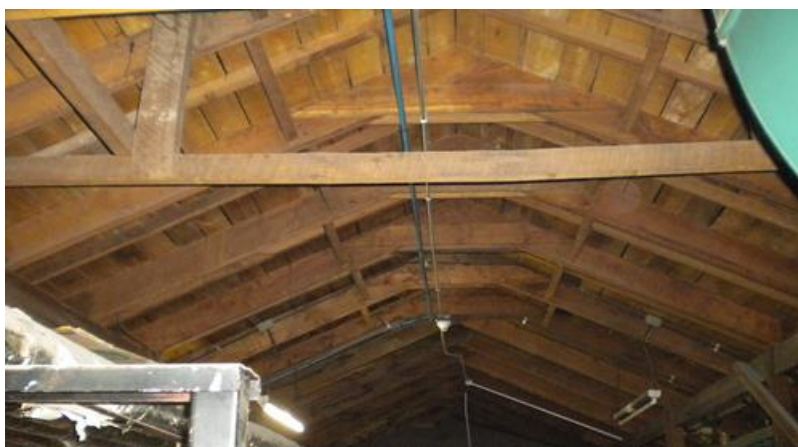


Figura 3. Cerchas de madera estructura de techo.



Figura 4. Cubierta de techo.



Figura 5. Cubierta de techo.

## 5. Análisis Factibilidad

A continuación se indica un análisis de las cargas que actúan sobre la planta solar FV, montada paralela a cubierta y como afectan estas a la estructura existente donde se instalará la planta.

### a) Peso Paneles

De acuerdo a lo dispuesto en la norma chilena NCh1537-2009, *“Diseño Estructural de Edificios- Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso”*, la sobrecarga mínima de uso para el diseño de la estructura de techo debe ser de  $30 \text{ kg/m}^2$ , por esto y asumiendo que la estructura del Palacio de la Moneda esta de acuerdo a la normativa vigente, el peso de los paneles más su estructura propia ( $12 \text{ kg/m}^2$  aprox.) no afectará la estabilidad estructural del techo seleccionado.

### b) Carga Sísmica

El peso sísmico aportado por la planta FV, respecto al peso sísmico de la estructura es despreciable, por lo que del punto de vista sísmico la planta FV en sí, no modifica el comportamiento sísmico de la estructura principal del Palacio.

### c) Carga de Viento

Debido a que la planta solar se instalará de manera coplanaria al techo (paralela), como se muestra en la Figura 6, la carga de viento sobre el edificio no se verá modificada por la instalación de la planta FV.



Figura 6. Ejemplo de planta instalada siguiendo la pendiente del techo.



#### d) Carga de Nieve

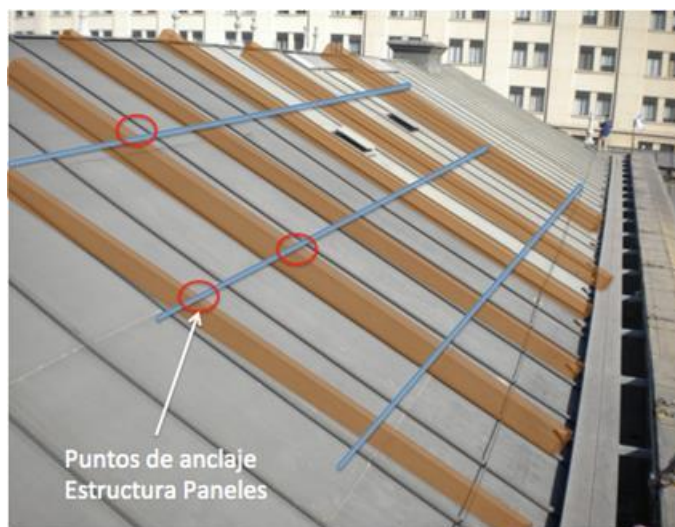
Debido a que la planta solar se instalará de manera coplanaria al techo, la carga de nieve sobre el edificio no se verá modificada por la instalación de la planta FV.

## 6. CONCLUSIONES

- La estructura del palacio de la Moneda donde se proyecta la instalación de una planta solar FV de 30 kWp, es decir unos 120 paneles fotovoltaicos de 250 W cada uno más su estructura, no presenta inconvenientes desde el punto de vista estructural para recibir la instalación de la planta.
- El entramado de soporte de los paneles fotovoltaicos debe ser anclado a las vigas de madera del techo seleccionado. La Figura 8 muestra un esquema ilustrativo.



Figura 7. Puntos de apoyo planta FV.



**Figura 8. Esquema fijación estructura paneles.**