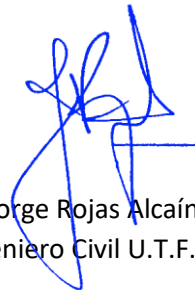


MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO:
**“Apoyo Paneles Solares
Liceo Politécnico de Arica”**



Jorge Rojas Alcaíno
Ingeniero Civil U.T.F.S.M.



Marzo del 2018

ÍNDICE

1.	Introducción.....	2
2.	Descripción del proyecto.	2
2.1	Identificación.	2
2.2	Estructuración.	2
2.3	Antecedentes disponibles.	2
2.4	Materiales.	3
2.5	Solicitaciones.	3
2.5.1	Peso Propio y Cargas permanentes. (D)	3
2.5.2	Viento. (W).....	3
2.5.3	Combinaciones de Carga.	4
2.6	Diseño estructural.	5
2.7	Especificaciones.	5
2.7.1	Recubrimientos mínimos:	5
2.7.2	Deformaciones Admisibles.	5
3.	Análisis Estructural.....	6
3.1	Modelo.....	6
3.2	Cargas aplicadas.....	7
3.3	Verificación Estructural	8
4.	Conclusión.	9

1. **Introducción.**

Se desarrolla el presente diseño estructural para el proyecto “Apoyo Paneles Solares – Liceo Politécnico de Arica”, ubicado en Arica, Región de Arica y Parinacota.

Los trabajos encargados consisten en vigas de acero que soporten paneles solares y su estructura de aluminio que los compone, que serán instalados en el techo del liceo.

El diseño estructural se realizará en base a la información proporcionada por el mandante, dentro de la que se encuentran los planos de arquitectura y la normativa vigente, la que será detallada en el desarrollo del presente documento.

La presente memoria de cálculo se complementa con los planos estructurales de proyecto.

2. **Descripción del proyecto.**

2.1 **Identificación.**

Nombre del proyecto: Apoyo Paneles Solares – Liceo Politécnico de Arica.

Ubicación: Arica, Región de Arica y Parinacota.

2.2 **Estructuración.**

La estructuración de la estructura soportante de los paneles se compone de vigas de acero apoyadas sobre la losa de techo.

2.3 **Antecedentes disponibles.**

Para la elaboración de esta memoria de cálculo se han considerado los siguientes antecedentes:

- Norma Chilena Oficial NCh170.Of.2016: Hormigón – Requisitos Generales.
- Norma Chilena Oficial NCh203.Of.2006: Acero para uso estructural - Requisitos.
- Norma Chilena Oficial NCh430.Of.2008: Hormigón armado - Requisitos de diseño y cálculo, en coordinación con D.S.60-2011_Reglamento que fija los requisitos para el diseño y cálculo de hormigón armado.
- Norma Chilena Oficial NCh432.Of.2010: Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones.

- Norma Chilena Oficial NCh433.Of96. Modificada en 2009. Diseño sísmico de edificios, en coordinación con D.S.61-2011_Reglamento que fija el diseño sísmico de edificios.
- Norma Chilena Oficial NCh1537.Of.2009: Diseño estructural de edificios – Cargas permanentes y sobrecargas de uso.
- Norma Chilena Oficial NCh2369.Of.2003: Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales.
- Norma Chilena Oficial NCh1998.Of1989: Hormigón – Evaluación Estadística de la Resistencia Mecánica y su Control.
- Norma Chilena Oficial NCh3171.Of.2010: Diseño Estructural – Disposiciones generales y combinaciones de cargas.
- Código de Diseño de Estructuras de Acero: Basado en el AISC 2005.
- Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-08) y Comentario.
- Planos de diseño, EETT y EMS: IED-1-EST-An1-Rev0(Estudio-Mec Suelos Estanque La Dehesa)

2.4 **Materiales.**

- Acero estructural: A270ES $f_y = 2700 \text{ [Kgf/cm}^2\text{]}$

2.5 **Solicitaciones.**

2.5.1 ***Peso Propio y Cargas permanentes. (D)***

Se considera el peso propio de todos los elementos estructurales de acero y elementos de cubierta. Se considera peso de los paneles solares como $15 \text{ [Kgf/m}^2\text{]}$. El peso de la estructura de aluminio que soporta panel como 0.86 [Kgf/m] .

2.5.2 ***Viento. (W)***

Se considera la presión básica de viento de acuerdo a la zona de emplazamiento.

2.5.3 **Combinaciones de Carga.**

Las estructuras serán verificadas eligiendo aquella combinación de cargas que provoque la condición más exigente en cuanto a resistencia de cada elemento.

La combinación de cargas se efectuará utilizando ponderadores que permiten estimar la simultaneidad de las acciones, a la vez que permiten mayorar las acciones al ser utilizadas como parte de métodos de análisis a rotura o límite último.

En principio se considerarán las siguientes combinaciones básicas:

- Cargas permanentes y sobrecargas habituales de operación.
- Cargas permanentes, sobrecargas de operación reducidas, efecto del sismo.

Los factores específicos que configuran las combinaciones de carga deberán seleccionarse entre la normativa de diseño de los materiales indicada anteriormente y las normativas chilenas correspondientes, manteniendo la más desfavorable.

En particular para el hormigón armado, se verificará por método de factores de carga y resistencia, se adoptarán para ello las combinaciones de carga que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Combinaciones de carga método LRFD

1.4 D	Seg. NCh3171.Of.2010
1.2 D + 1.6 L + 0.5 (Lr o S o R)	Seg. NCh3171.Of.2010
1.2 D + 1.0 L + 1.6 (Lr o S o R)	Seg. NCh3171.Of.2010
1.2 D + 1.6 (Lr o S o R) + 0.8 W	Seg. NCh3171.Of.2010
1.2 D + 1.0 L + 0.5 (Lr o S o R) + 1.6 W	Seg. NCh3171.Of.2010
1.2 D + 1.6 L + 1.4 E + 0.2 S	Seg. NCh3171.Of.2010
0.9 D + 1.6 W	Seg. NCh3171.Of.2010
0.9 D + 1.4 E	Seg. NCh3171.Of.2010

Para el caso de las estructuras de acero y albañilería confinada, que se verificarán por medio del método de las tensiones admisibles, se adoptarán para ello las combinaciones de carga que se presentan en la Tabla 2, según corresponda:

Tabla 2. Combinaciones de carga método ASD

1.0 D	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 1.0 L	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 1.0 (Lr o S o R)	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 0.75 L + 0.75 (Lr o S o R)	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 1.0 W	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 1.0 E	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 0.75 L + 0.75 (Lr o S o R) + 0.75 W	Según NCh3171.Of.2010
1.0 D + 0.75 L + 0.75 S+ 0.75 E	Según NCh3171.Of.2010
0.6 D + 1.0 W	Según NCh3171.Of.2010
0.6 D + 1.0 E	Según NCh3171.Of.2010

2.6 Diseño estructural.

Hormigón Armado: Según especificaciones del Código ACI 318-2008.

Acero estructural: Según especificaciones de la normativa chilena y extranjera.

2.7 Especificaciones.

2.7.1 Recubrimientos mínimos:

- Elementos en contacto con el suelo: 5 [cm]
- Columnas y Vigas (longitudinal): 2 [cm]
- Muros: 2 [cm]

2.7.2 Deformaciones Admisibles.

Se verificará que las deformaciones de servicio sean menores que las deformaciones admisibles o tolerables para el uso de la estructura.

Las deformaciones admisibles serán las siguientes:

- Vigas (carga permanente): L/300
- Costaneras de techos L/200

Donde "L" es la luz de la viga o cercha.

3. **Análisis Estructural**

3.1 **Modelo.**

La estructura es analizada a través de un modelo tridimensional, en donde se modela una de las vigas que soportan los paneles e incorporando las cargas de peso propio y viento como cargas puntuales en las zonas donde corresponda.

A continuación, se presenta el modelo utilizado para el diseño de la estructura:

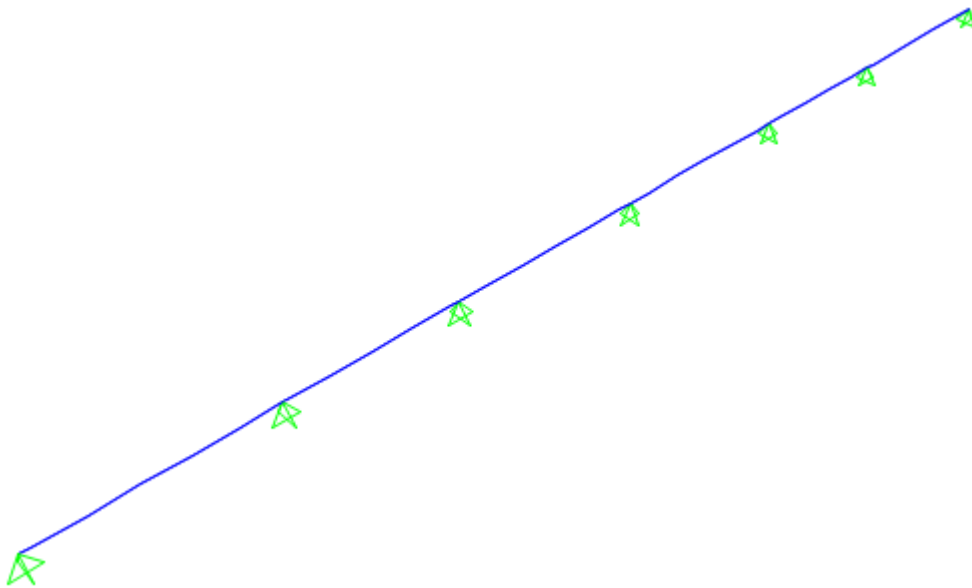


Figura 1. Modelo 3D

3.2 Cargas aplicadas.

- Dead: 25 [kgf] en cada punto de ubicación de estructura de aluminio.

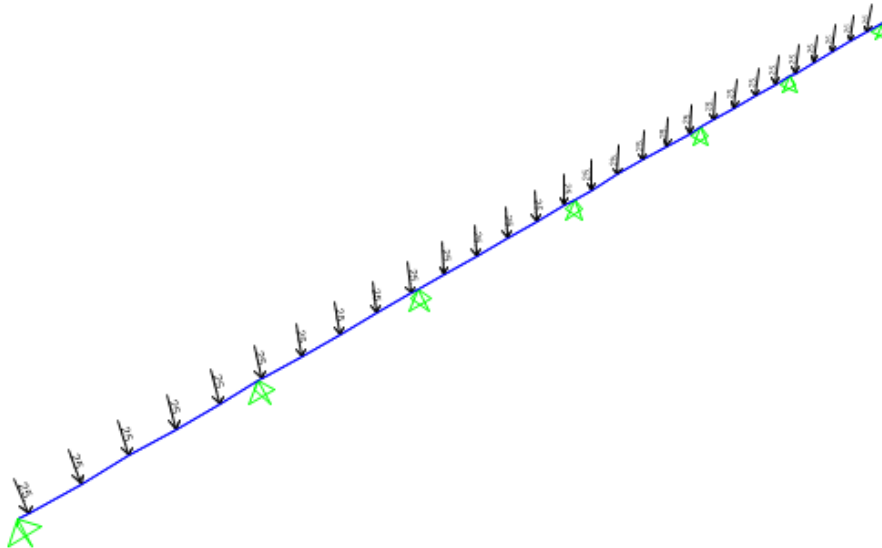


Figura 2. Esquema de carga DEAD

- Wind: 65 [kgf] de succión en cada punto de ubicación de estructura de aluminio.

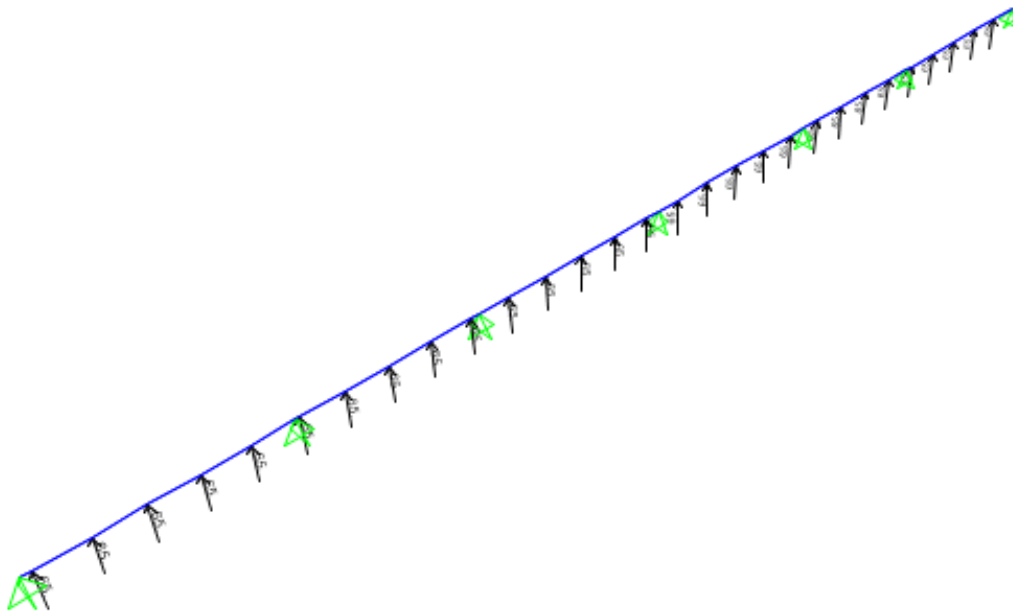


Figura 3. Esquema de carga WIND

3.3 Verificación Estructural

A continuación, se presentan los factores de utilización de los perfiles metálicos que componen la estructura.

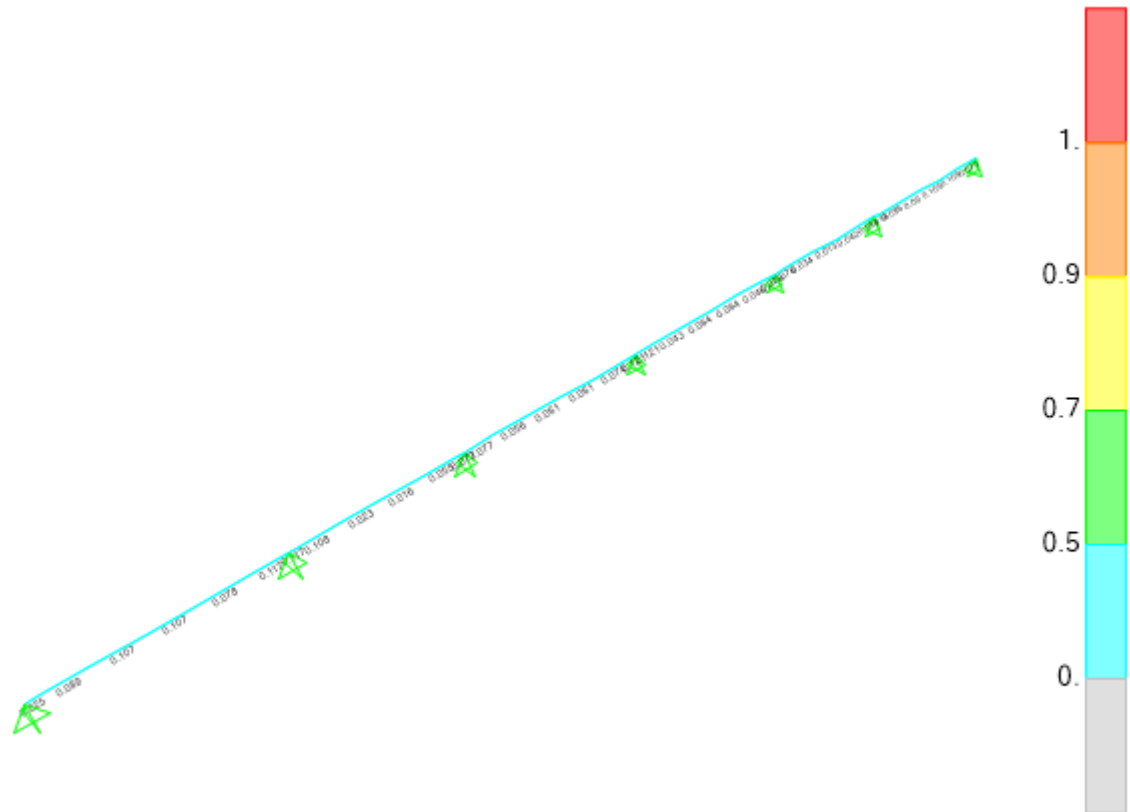


Figura 4. Factores de Utilización Viga Acero Soportante

Según escala de colores representada en la Figura 4, se comprueba que la viga de acero cumple con la normativa de diseño vigente.

4. **Conclusión.**

La estructura propuesta cumple con los estándares impuestos por la normativa vigente en cuanto a verificación de deformaciones y diseño de elementos estructurales.

Toda la información proveniente de los diseños se proyecta en los planos estructurales y en las especificaciones técnicas que complementan este informe.



Jorge Rojas Alcaíno
Ingeniero Civil U.T.F.S.M.