



## Analisis de sombras Fiscalia Calama

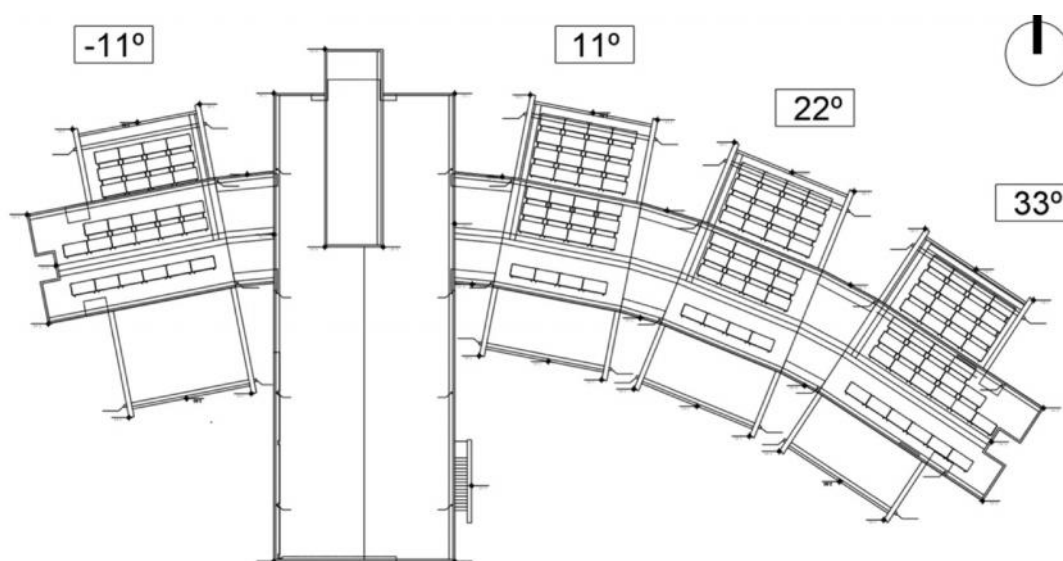
---

Departamento de Operaciones

## Antecedentes

Este proyecto se realizara en las instalaciones del edificio de la Teletón de Calama, tendrá una potencia de 40,30 kWp y estará instalado en la techumbre del edificio.

Los paneles se encuentran distribuidos según el esquema que se presenta a continuación:



### 1. Metodología de analisis

Las pérdidas por sombras se cuantifican como pérdidas de irradiación anual sobre un plano inclinado. Estas pérdidas corresponden a un porcentaje sobre el valor máximo de irradiación, expresado en kWh/m<sup>2</sup>, que puede recibir un colector con una orientación e inclinación determinado.

Para realizar este análisis se utiliza el software POLIS, el cual traza el heliocamino de un lugar determinado y sobre este dibuja el perfil de sombra que se le detalle. El área del perfil de sombra, que se intersece el heliocamino, corresponderá a la pérdida de irradiación por sombras la cual se cuantificará como un porcentaje del heliocamino.



Los perfiles de sombras corresponden a la sombra arrojada sobre un punto determinado, el cual es el punto inferior y se está en la mitad de cada panel. Este punto será el que presente la mayor cantidad de sombras dentro del panel. Esta aproximación conlleva que el modelo de análisis sea siempre una aproximación del efecto de las sombras en un generador FV y por tanto no exista una correlación exacta entre pérdida de irradiación y pérdida de generación eléctrica.

## 2. Casos de análisis

Se evalúan 2 casos de sombras en el generador:

- autosombreamiento de filas de paneles entre sí. Para este punto se evalúa cada orientación de panel.
- Sombras arrojadas por los antepechos del perímetro sobre la primera fila de paneles.

### 2.1. Autosombreamiento

En el software se completa la siguiente pestaña de datos para el análisis por autosombreamiento:

Posición del obstáculo

Distancia entre filas:

$d$   (metros)

Longitud de los módulos:

$l$   (metros)

Anchura de la fila (izq/der):

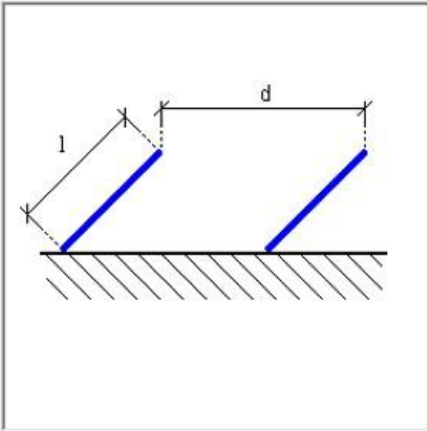
/  (metros)

Inclinación de la superficie:

$\beta$   (grados)

Orientación de la superficie:

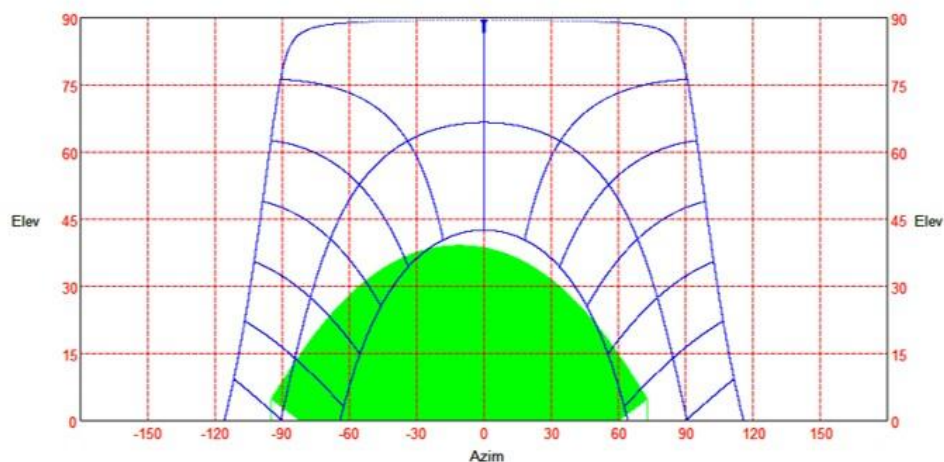
$\alpha$   (grados)



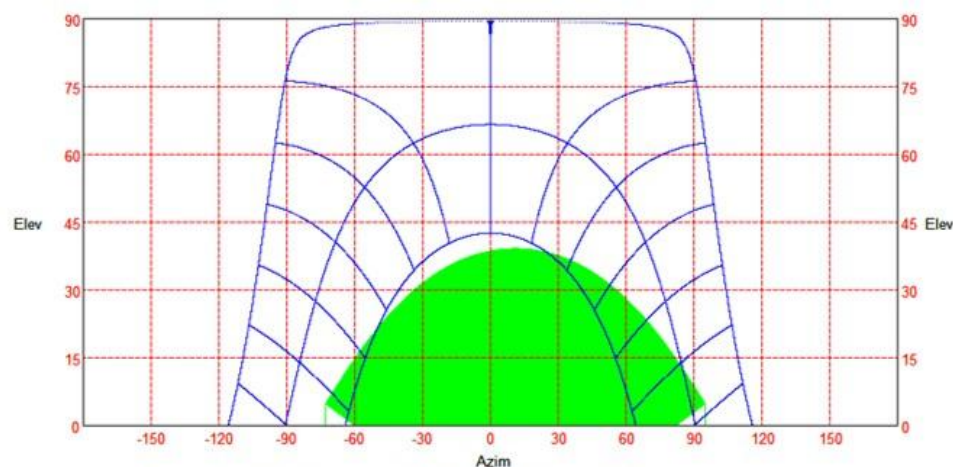
Los resultados de autosombreamiento son los siguientes:

**TRITEC**

INTERVENTO

Azimut: 0°  
Elevación: 0°Orientación: -11,0°  
Inclinación: 20,0°Irradiación anual sin pérdidas: 2.517 kWh/m²  
Irradiación anual con pérdidas: 2.337 kWh/m²  
Porcentaje de pérdidas: 7,2 %

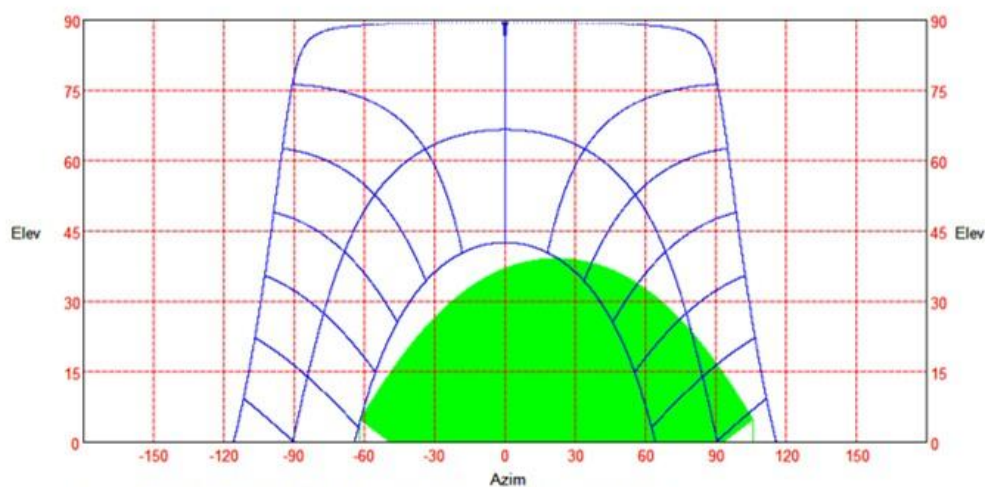
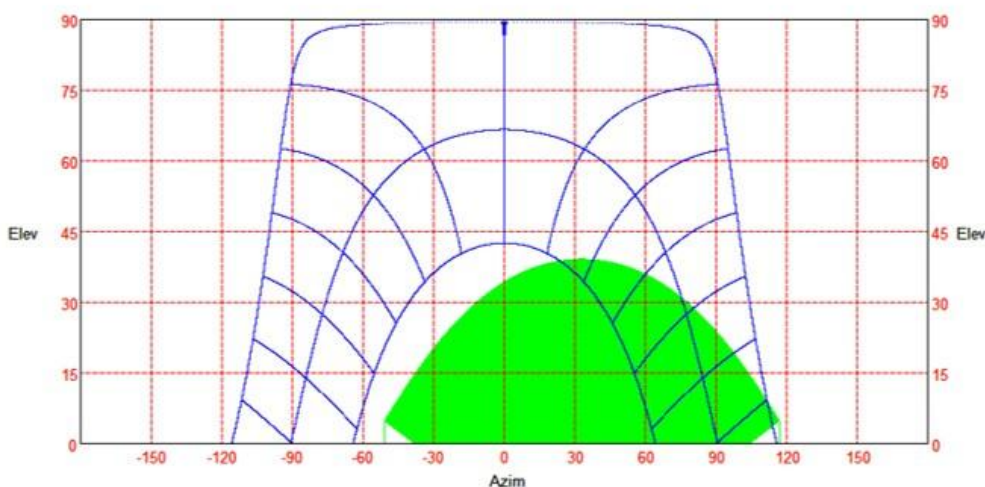
Sombreamiento fila orient. -11° - 7,2% perdida

Azimut: 0°  
Elevación: 0°Orientación: 11,0°  
Inclinación: 20,0°Irradiación anual sin pérdidas: 2.511 kWh/m²  
Irradiación anual con pérdidas: 2.330 kWh/m²  
Porcentaje de pérdidas: 7,2 %

Sombreamiento fila orient. 11° - 7,2% perdida

**TRITEC**

INTERVENTO

Azimut: 0°  
Elevación: 0°Orientación: 22,0°  
Inclinación: 20,0°Irradiación anual sin pérdidas: 2.517 kWh/m²  
Irradiación anual con pérdidas: 2.288 kWh/m²  
Porcentaje de pérdidas: 9,1 %Azimut: 0°  
Elevación: 0°Orientación: 33,0°  
Inclinación: 20,0°Irradiación anual sin pérdidas: 2.476 kWh/m²  
Irradiación anual con pérdidas: 2.188 kWh/m²  
Porcentaje de pérdidas: 11,6 %

Sombreamiento fila orient. 33° - 11,6% perdida

Por lo tanto en autosombreamiento, la situación mas desfavorable ocurre en los paneles que están en mitad de la fila. El rango de perdidas estrá entre 8,1% y 7,1% por este fenómeno

**TRITEC**

INTERVENTO

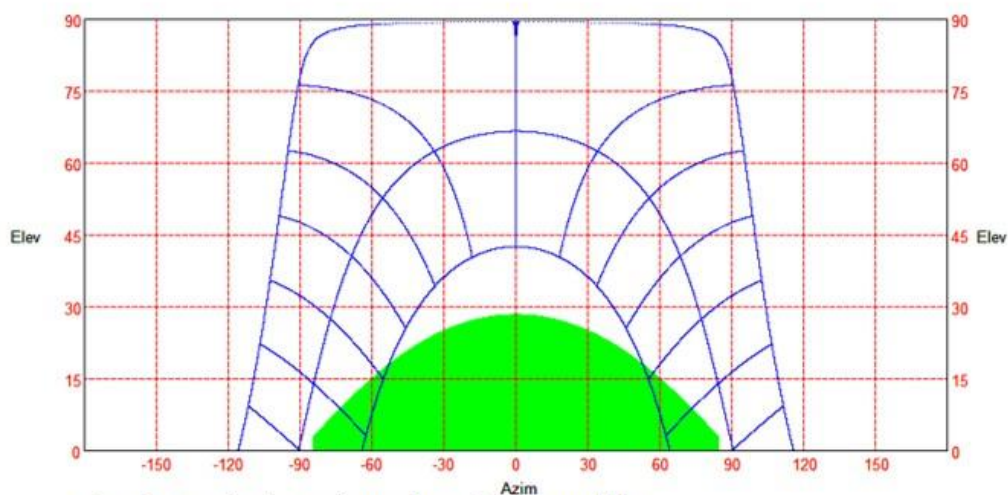
## 2.2. Sombra antepechos

Para el cálculo del sombreado por el antepecho, se modela la situación mas desfavorable como en el caso anterior y se dibuja mediante coordenadas polares el perfil de sombreado. El resultado de este modelamiento es el siguiente:

Azmut: 0°  
Elevación: 0°

Orientación: 11,0°  
Inclinación: 20,0°

Irradiación anual sin pérdidas: 2.529 kWh/m²  
Irradiación anual con pérdidas: 2.479 kWh/m²  
Porcentaje de pérdidas: 2,0 %



Sombreamiento antepecho – 2,0% perdida



## Conclusión

El principal fenómeno de sombreadamiento que ocurrirá en el generador FV, será el de autosombreamiento. Este afectará mas a los paneles que están mas orientados hacia el nor-orienté. En general las perdidas por sombras no serán relevante y se verán atenuadas por la composición de los strings del generador, generando una curva de producción mas plana durante el día.



Antonio Morales Monte  
Responsable de Operaciones  
Antonio.morales@tritec-energy.com +56 9 4228 4843  
Departamento de Operaciones de TRITEC-Intervento SpA