

ANEXO JUSTIFICATIVO

TÍTULO: ANEXO JUSTIFICATIVO A LOS PROYECTOS:

- PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA 20KW, INTERCONECTADA A LA RED PARA AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES SITUADA EN LA CUBIERTA DEL GRUPO DE BOMBEO DENOMINADO “BOLA DE ORO”
- PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA DE 55KW, INTERCONECTADA A LA RED PARA AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES SITUADA EN LA CUBIERTA DE LAS INSTALACIONES DE “PARQUE NUEVA GRANADA”
- PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA CON POTENCIA INSTALADA DE 367,5 kW PARA AUTOCONSUMO SIN CONEXIÓN A RED (AISLADA) SITUADA EN PARCELA DE LA EDAR “BIOFACTORÍA SUR” EN T.M. DE GRANADA

TITULAR: EMASAGRA S.A.

MUNICIPIO: GRANADA

FECHA: FEBRERO 2019



CENTRO EMPRESAS GRANADA, OFICINA 3-B
CALLE ABETO S/N, POLÍGONO INDUSTRIAL LA ERMITA
18230 ATARFE (GRANADA)
TLF. 958 43 17 46

INDICE:

Memoria Descriptiva 2

1. Peticionario3

2. Objeto3

3. Opción 1: Estudio de cargas soportadas por pieza para soporte de paneles solares en cubiertas planas3

4. Opción 2: Estudio de cargas soportadas por pieza para soporte de paneles solares anclada al forjado de cubierta plana.....7



MEMORIA DESCRIPTIVA



1. PETICIONARIO

Se redacta el presente ANEXO A LOS PROYECTOS:

- "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA 20kW, INTERCONECTADA A LA RED PARA AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES, SITUADA EN LA CUBIERTA DEL GRUPO DE BOMBEO "BOLA DE ORO" EN T.M. DE GRANADA."
- "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA DE 55kW, INTERCONECTADA A LA RED PARA AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES SITUADA EN LA CUBIERTA DE LAS INSTALACIONES DE "PARQUE NUEVA GRANADA."
- "PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA GENERADORA CON POTENCIA INSTALADA DE 367,5 kW PARA AUTOCONSUMO SIN CONEXIÓN A RED (AISLADA) SITUADA EN PARCELA DE LA EDAR "BIOFACTORÍA SUR" EN T.M. DE GRANADA."

El peticionario del presente Proyecto y titular de la instalación diseñada es EMASAGRA S.A. con C.I.F. A-18027722, y domicilio en Calle Molinos Nº 58-60, 18009 Granada, como promotor de las instalaciones a ejecutar.

2. OBJETO

El objeto de este anexo es la justificación del cálculo estructural y cimentación, en su caso, de las instalaciones fotovoltaicas que contemplan los proyectos antes mencionados.

Se abarcará principalmente los siguientes puntos:

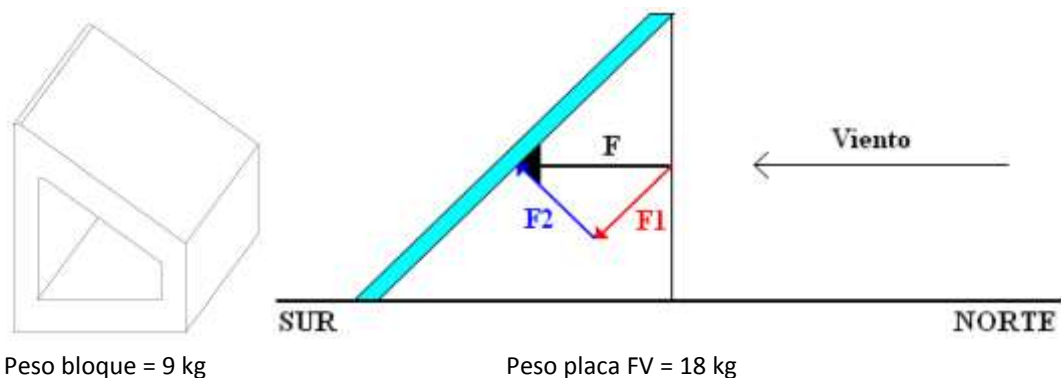
3. OPCIÓN 1: ESTUDIO DE CARGAS SOPORTADAS POR PIEZA PARA SOPORTE DE PANELES SOLARES EN CUBIERTAS PLANAS

Para el diseño de la pieza prefabricada de hormigón para soporte de paneles solares en cubiertas planas, se ha considerado las cargas de nieve y viento, siendo la carga de viento la más peligrosa ya que cuando procede del Norte ejerce una succión sobre los paneles, que deberá ser contrarrestada por el peso de la pieza, que hace la función de soporte y apoyo para los paneles solares, teniendo estas que resistir las acciones del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación NBE-AE-88.

La carga por nieve no afecta al diseño de la pieza para soporte y apoyo, al tratarse de una pieza monolítica de hormigón con una alta resistencia a compresión.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la carga producida por el viento, diseñando la pieza de soporte y apoyo para paneles solares en cubiertas planas para soportar vientos de unos 125km/h.

Las piezas soporte tendrán la orientación óptima para la cual los paneles captan la mayor cantidad de radiación solar, es decir, orientaran los módulos hacia el sur, por tanto, los vientos que mayor carga ofrecerán sobre los apoyos serán los procedentes del norte, generando una fuerza sobre la estructura como se indica en la figura:



En su camino, el viento encontrará una superficie obstáculo de altura definida por las dimensiones de los paneles solares y la inclinación a la que se encuentran. Cuanta mayor sea la inclinación de los paneles solares, mayor será la superficie obstáculo para el viento y por tanto, mayor será la carga que

ejerza el viento sobre la estructura, por este motivo, se dimensionara la pieza para que soporte la máxima carga estudiándose para el ángulo de inclinación de 27°.

1 PANEL SOLAR DE 2 X 1,00m POR PIEZA DE 27°

Para una inclinación de 27°, la superficie obstáculo que encuentra el viento viene dada por:

$$S_{\text{obstáculo}} = \text{Área panel} \times \sin \beta = 2,00 \times 1,00 \times 0,91 = 0,91 \text{ m}^2$$

La fuerza que el viento ejerce sobre la superficie obstáculo ofrecida por los paneles solares viene dada en forma de presión, a unos 125km/h, la presión que ejerce el viento sobre una superficie perpendicular a su dirección es de unos 75Kg/m².

Ahora bien, de esta fuerza que se ejerce sobre los paneles solares, parte de ella se pierde al deslizarse por la superficie de los módulos ya que no están totalmente perpendiculares al viento. Por este motivo, la fuerza total que se ejerce sobre los paneles se puede descomponer en dos componentes de diferente dirección; F1 cuya dirección es paralela a la superficie del panel y no ejerce fuerza sobre el mismo al deslizarse el viento y F2 cuya dirección es perpendicular a la superficie del panel y es quien realmente ejerce la carga sobre la superficie soporte.

El valor de F2 viene dado por el ángulo de inclinación de la estructura:

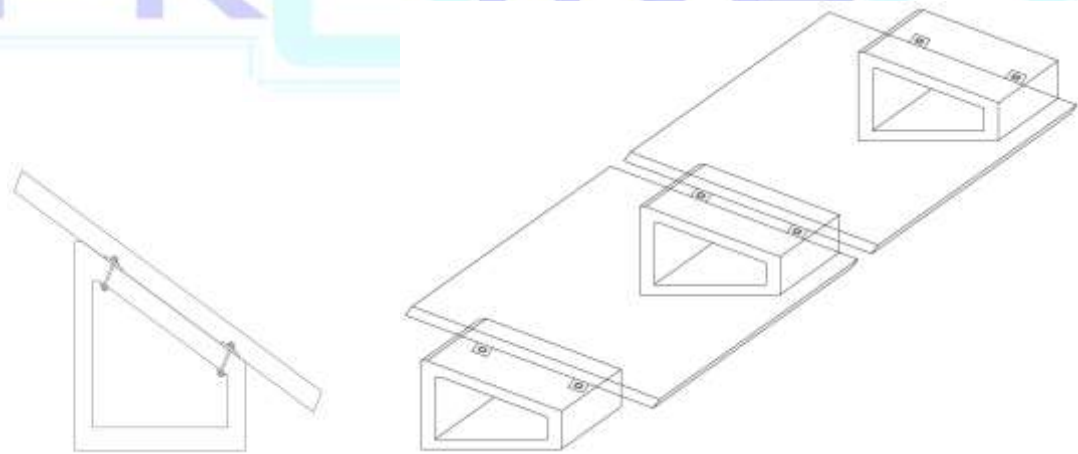
$$F2 = F \times \sin \alpha = 75 \text{ kg/m}^2 \times \sin 27^\circ = 34,05 \text{ kg/m}^2$$

Por tanto, la fuerza que ejerce el viento sobre los paneles viene dada por la fórmula:

$$F = P \times S = 34,05 \text{ Kg/m}^2 \times 0,97 \text{ m}^2 = 33,03 \text{ Kg}$$

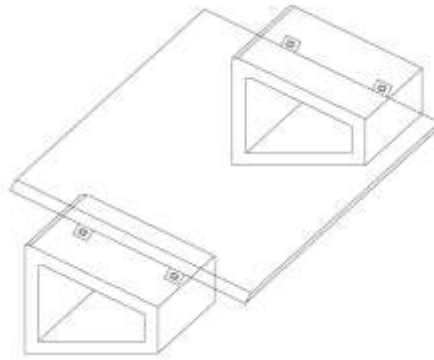
Conclusión:

La fuerza ejercida por un viento de dirección Norte de 125Km/h sobre un panel solar de dimensiones 2,00 x 1,00m anclado a la pieza prefabricada de hormigón para apoyo de paneles solares en cubiertas planas produce una succión de 33,03 Kg que es contrarrestada por la masa del conjunto al ser ésta de 36 Kg.

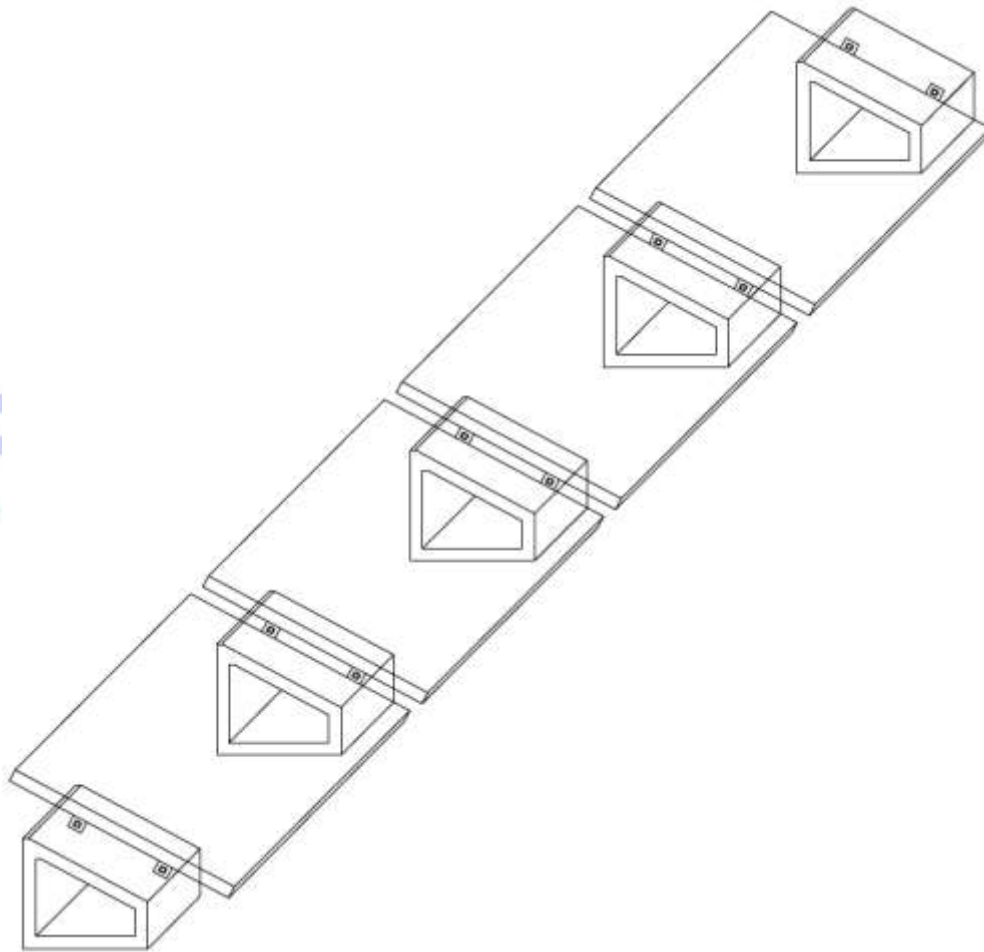


Observaciones:

Para el montaje de un panel solar sobre cubierta plana es necesario la utilización de dos piezas SOLARBLOC para el apoyo de cada uno de los extremos del panel, por lo que en este caso la capacidad de carga a viento esta sobre dimensionada.



Para los casos de montaje de filas de paneles solares en cubiertas planas, se utilizara una pieza soporte más por fila que el número de paneles a instalar, para el apoyo del extremo del último panel sobre la pieza SOLARBLOC. En este caso la capacidad de carga a viento es la justificada por este estudio.



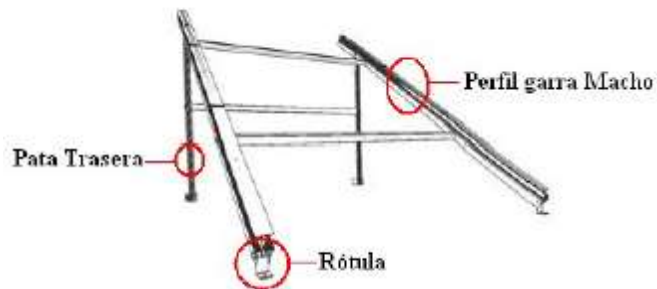


4. OPCIÓN 2: ESTUDIO DE CARGAS SOPORTADAS POR PIEZA PARA SOPORTE DE PANELES SOLARES ANCLADA AL FORJADO DE CUBIERTA PLANA.

En los casos en los que la estructura pueda ser anclada al forjado se propone la siguiente solución:

La estructura soporte que se utilizará en la instalación será de la marca ATERSA o similar siempre que cumpla con las especificaciones que se recogen a continuación.

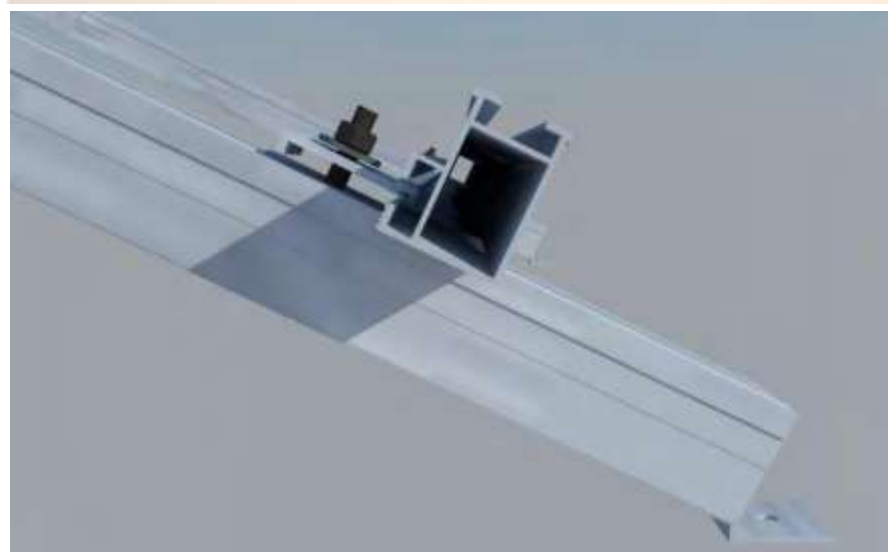
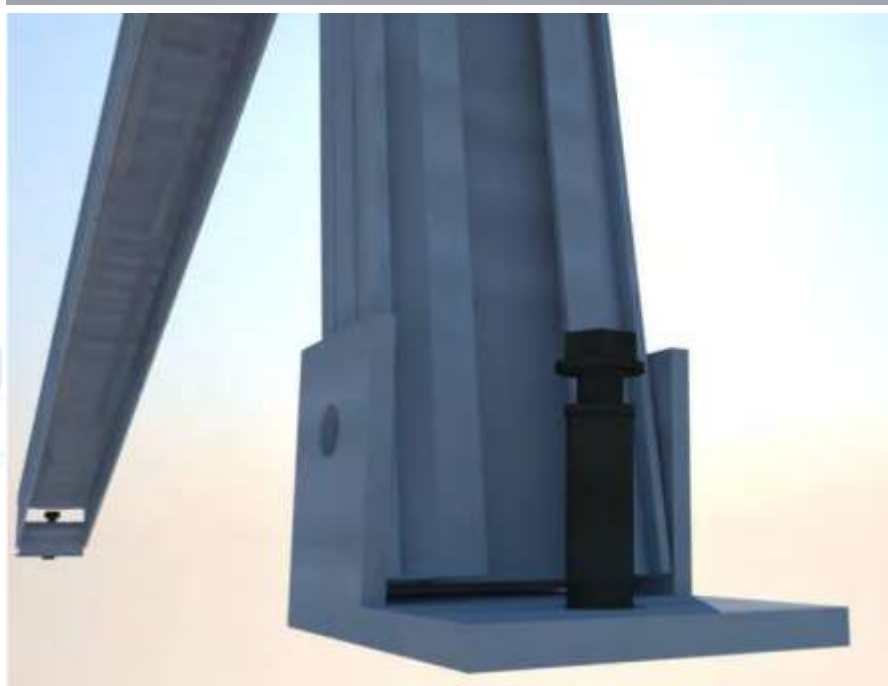
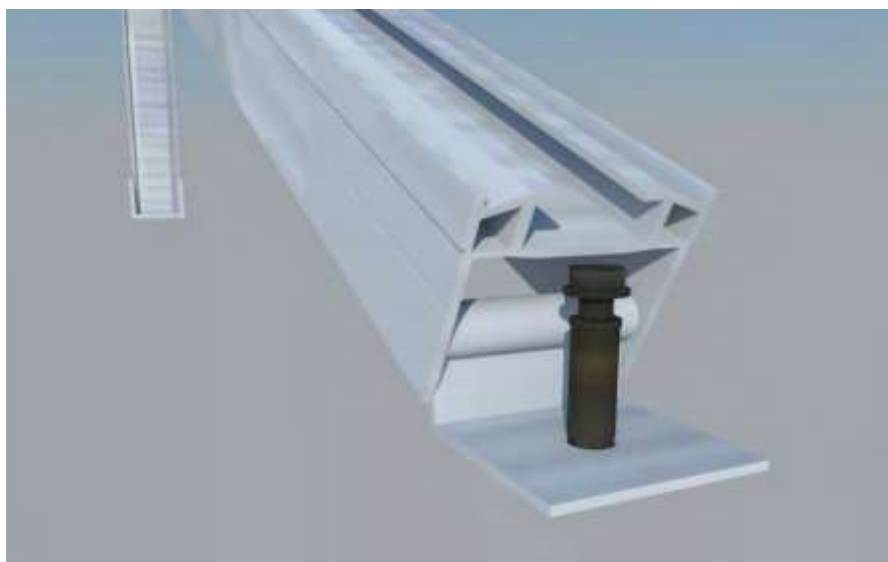
La estructura soporte será de acero galvanizado en caliente, tal y como se anuncia en la norma UNE 37-501 y UNE 37-508, ofreciendo una gran protección ante golpes y abrasión. Cumpliendo el Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA (tal como recoge el proyecto técnico), la tornillería utilizada deberá ser realizada en acero inoxidable cumpliendo la norma MV-106 o bien al ser una estructura de acero galvanizado, los tornillos utilizados para la unión de elementos del soporte también podrán ser del mismo material con excepción de los tornillos utilizados para la unión entre los paneles solares y la estructura que deberán ser obligatoriamente de acero inoxidable.

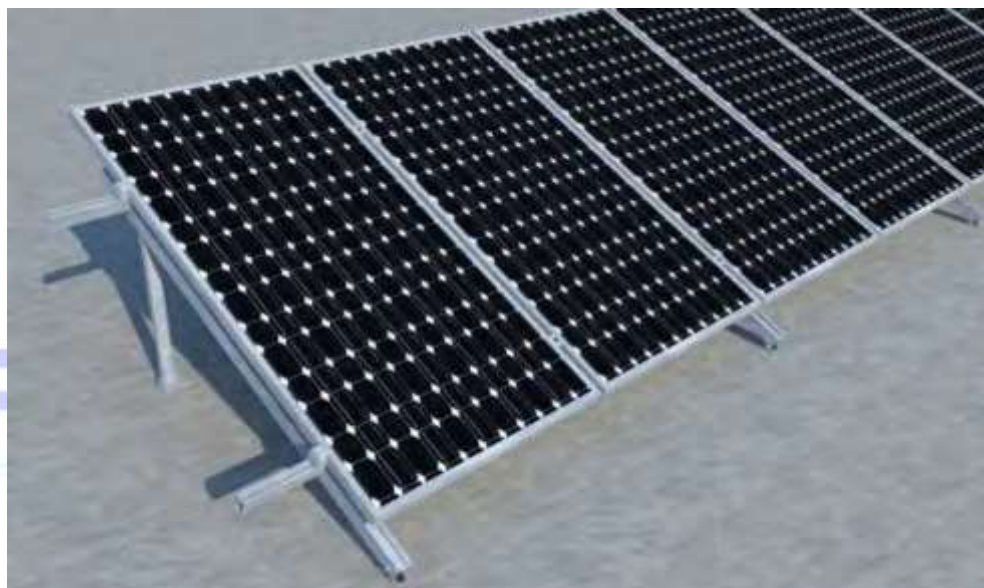


Tanto la estructura soporte como los toques de sujeción de los módulos solares, no deberán ofrecer sombra alguna sobre los módulos. Además la constitución tanto de la estructura soporte como el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Las estructuras estarán formadas por carriles con perfiles garra macho donde se fijarán los módulos con perfiles garra hembra a la estructura soporte. En la parte final de cada carril, se dispondrá una rótula que permitirá la variación de la inclinación de la estructura. Las patas traseras donde se apoyará la estructura podrán deslizarse para abatir la estructura hasta el ángulo de inclinación deseado, estas patas poseerán un tope para que pueda posicionarse en la inclinación óptima de 27°.







La dirección facultativa podrá optar por la opción que mejor considere, así como la elección de alguna alternativa similar que cumpla con lo establecido en el presente anexo.

Granada, a Febrero del 2019
El Ingeniero Técnico Industrial

A handwritten signature in purple ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to read "Francisco" followed by a surname that is partially obscured but seems to be "Cabrera".

Proinco Ingeniería S.L.P.
Sociedad Profesional Colegiada nº 9.114 del
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Granada

PROINCO
Ingeniería