

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO EN LA SEDE DE LA FUNDACIÓN IMDEA ENERGÍA A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS

1. OBJETO DEL CONTRATO

Este contrato tiene por objeto el suministro e instalación de los elementos necesarios para la ejecución de una instalación de generación fotovoltaica de autoconsumo en la Fundación IMDEA Energía ubicada en la Avenida Ramón de la Sagra 3, 28935 Móstoles, Madrid, su legalización y puesta en marcha y la formación sobre el funcionamiento de la instalación y su mantenimiento del equipo de la Fundación.

Las presentes prescripciones técnicas contienen todas las normas a seguir para la realización del suministro e instalación que es objeto del procedimiento de contratación que se convoca. Así mismo, servirán de base para la ejecución de los trabajos de instalación y para definir las condiciones técnicas generales del suministro.

En el **ANEXO 1** se relacionan los cálculos y los planos para realizar el desarrollo del suministro e instalación objeto del contrato. En todo lo referente al suministro, características, especificaciones, recepción y empleo de los materiales y equipos que se utilicen, las ofertas presentadas por los licitadores atenderán a lo especificado en los apartados correspondientes de las especificaciones técnicas generales del suministro. **Es obligatorio que las ofertas de los licitadores cumplan todos los requisitos descritos en el presente pliego técnico, en otro caso, serán excluidos de la licitación. Los licitadores podrán proponer mejoras respecto a las características indicadas en el presente pliego.**

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Los distintos elementos a suministrar necesarios para la instalación de la planta fotovoltaica de autoconsumo deberán cumplir las especificaciones técnicas que se indican a continuación, en el buen entendimiento de que, si alguna de las características establecidas en ellas determinara una marca o modelo exclusivo, deberán considerarse únicamente como guía u orientación. Con la ejecución de esta instalación se conseguirán los siguientes objetivos:

- **Reducción de la facturación eléctrica:** la energía eléctrica generada por el sistema será autoconsumida directamente en la propia instalación.
- **Reducción de emisiones de efecto invernadero (CO₂, NO_x, SO_x):** Mediante el empleo de la energía eléctrica generada por el sistema fotovoltaico se conseguirá reducir la emisión de gases de efecto invernadero, como los que se generan en centrales eléctricas tipo no renovable, además de que se utilizará un recurso natural y local como la energía solar, disminuyendo la dependencia de energía procedente de otras fuentes contaminantes.

2.1. Reglamentación y disposiciones oficiales

Normas generales:

- **Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
- **Real Decreto-Ley 15/2018**, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- **Real Decreto 900/2015**, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002** de 2 de agosto, publicado en el BOE nº 224 del 18 de setiembre de 2002.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Publicado en el BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000.
- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **Real Decreto 1699/2011**, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21-06-01)
- **Real Decreto 187/2016**, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión
- 285, de 28 de noviembre de 1997
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Publicado en el BOE núm. 224, de 18 de setiembre de 2002.
- **Real Decreto 413/2014**, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Y sus modificaciones.
- **Decreto 352/2001**, de 18 de diciembre, sobre procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica. Publicado en DOGC núm. 3544, de 2 de enero de 2002.
- **Real Decreto 3275/1982**, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Publicado en BOE núm. 288, de 1 de diciembre de 1982.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras. Publicado en BOE de 25, de octubre de 1997.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Publicado en BOE, de 23 de abril de 1997.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Publicado en BOE de 7, de Agosto de 1997
- **Norma UNE 157001** de febrero de 2002, sobre los criterios generales para la elaboración de proyecto.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Normas Particulares de Red Eléctrica de España.
- Recomendaciones UNESA.

2.2. Tipología de instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Basándose en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, la instalación que se va a proyectar es de la modalidad **SIN VENTA DE EXCEDENTES CON SISTEMA ANTIVERTIDO**.

2.3. Diseño de instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

2.3.1. Ubicación y datos del emplazamiento

INFRAESTRUCTURA

Localidad	MÓSTOLES
Provincia	MADRID
Dirección	Avd. RAMON DE LA SAGRA, 3
Elevación:	660 m snm.
Uso actual	FUNDACIÓN ENERGÍA

CONTRATO ACTUAL

Tarifa	6.1TD Discriminación horaria 6P
Potencia	PC1 a PC5: 330 Kw PC6: 585 Kw

Existirán dos emplazamientos diferenciados, la SUB-INSTALACIÓN 1, que se conectará a la FASE 2 del edificio y tendrá una potencia nominal de 130 kWn. Esta instalación se colocará sobre las marquesinas de los aparcamientos del edificio:



La SUB-INSTALACIÓN 2, que se conectará en la FASE 1 del edificio y tendrá una potencia nominal de 30 kWn, se instalará sobre la cubierta del edificio indicado en planos y sustituirá a la instalación fotovoltaica actual.



En los Planos se pueden consultar la ubicación de los elementos principales: paneles, inversor y acometida.

2.3.2. Análisis de la demanda de energía

Los consumos se han obtenido de las facturas eléctricas.

CONTRATO ACTUAL

Tarifa 6.1TD Discriminación horaria 6P

Potencia PC1 a PC5: 330 Kw PC6: 585 Kw

Datos de TARIFA ACTUAL

6.1TD	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Potencia contratada	330,00	330,00	330,00	330,00	330,00	585,00
Precio término potencia (anual)	30,53 €	25,89 €	14,91 €	12,09 €	3,94 €	2,11 €
Precio energía	0,08282 €	0,07921 €	0,07786 €	0,0679 €	0,2354 €	0,0521 €
Descuentos aplicados potencia	0,00%					
Descuentos aplicados energía	0,00%					
Alquiler de equipo (anual)	757,00 €					
Otros (anual)	- €					
Impuestos electricidad	0,050000					
IVA a contabilizar	21%					

(0% si es empresa 21% si es particular)

Datos de consumo actual (MWh) desde factura

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Totales
Enero	30,30	47,51	0,00	0,00	0,00	68,73	146,55
Febrero	24,57	38,85	0,00	0,00	0,00	49,58	113,00
Marzo	0,00	39,76	25,13	0,00	0,00	40,92	105,80
Abril	0,00	0,00	0,00	29,60	23,03	34,63	87,26
Mayo	0,00	0,00	0,00	28,72	22,34	36,69	87,74
Junio	0,00	0,00	35,92	28,28	0,00	37,27	101,48
Julio	38,15	29,86	0,00	0,00	0,00	41,09	109,10
Agosto	0,00	0,00	38,97	31,41	0,00	40,64	111,02
Septiembre	0,00	0,00	30,98	24,44	0,00	33,24	88,65
Octubre	0,00	0,00	0,00	27,32	20,99	36,59	84,90
Noviembre	0,00	40,56	29,69	0,00	0,00	39,58	109,83
Diciembre	37,49	26,68	0,00	0,00	0,00	42,44	106,61
Totales	130,52	223,21	160,69	169,77	66,35	501,40	
						TOTAL	1.251,941

2.4. Generador fotovoltaico. Instalación solar, módulos fotovoltaicos e inversor generador fotovoltaico

INSTALACIÓN: NÚMEROS GLOBALES

Potencia nom. Instalación (kWn):	160
Período diseño	Anual
(Temperatura óptima, Temperatura óptima)	(0º;35º)
Azímüt instalación:	0º
Inclinación instalación:	20º
Estructura	Sobre cubierta
Tipología RD 244/2019	SIN VENTA DE EXCEDENTES. Antivertido

MODULOS FOTOVOLTAICOS

Marca/modelo	EXIOM/EX550 o similar
Potencia Módulo	550 Wp *Nota1
Número Módulos (ud)	282 *Nota1
Potencia pico instalación (Wp):	155.100

ESTRUCTURA

Marca/modelo	ALUSIN SOLAR/SISTEMA GULPIYURI o similar
Tipo:	Inclinada 20º
Sistema:	Coplanar sobre chapa

Descripción de los subsistemas de la instalación:

SUB INSTALACIÓN 1

Potencia nom. Instalación (kWn):	130
Nº Modulos/Potencia pico	234 *Nota1 / 128,7 kwp
Numero de inversores:	2
Inversor 1/Potencia:	HUAWEI SUN2000L-30KTL M3 / 30 kwn o similar
Numero de string/paneles por strings Inversor 1:	3 / 18
Inversor 2/Potencia:	HUAWEI SUN2000L-100KTL M1 / 100 kwn o similar
Numero de string/paneles por strings Inversor 2:	10 / 18

SUB INSTALACIÓN 2:

Potencia nom. Instalación (kWn):	30
Nº Módulos/Potencia pico	48 *Nota1 / 128,7 kwp
Numero de inversores:	1
Inversor 1/Potencia trifásica:	HUAWEI SUN2000L-30KTL MO / 30 kwn
Numero de string/paneles por strings	
Inversor 1:	3 / 16

***Nota1:** Parámetros variables dependientes de la configuración.

SUB INSTALACIÓN 1:

SUB INSTALACIÓN 2:



2.5. Equipos principales de la instalación solar, cableado, canalizaciones, puesta a TT, protecciones, cuadros y medida.

2.5.1. Módulos fotovoltaicos.

El generador fotovoltaico de las instalaciones solares estará formado por módulos fotovoltaicos con características similares indicadas en el apartado Generador fotovoltaico/módulos fotovoltaicos.

Cada módulo fotovoltaico lleva de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre y logotipo del fabricante. Además, posee una identificación individual en forma de número de serie.

La eficiencia de las células que componen cada módulo fotovoltaico debe ser de al menos el 20 %.

El fabricante de los módulos fotovoltaicos garantiza que la potencia de cada módulo está dentro del 1% de la potencia nominal.

2.5.2. Estructura

Los paneles se instalarán sobre unas estructuras de soporte fija. La estructura formará un ángulo de 20º con respecto a la horizontal.

Las estructuras soporte se dará cumplimiento al CTE y demás normas aplicables. La estructura soporte de módulos están dimensionadas adecuadamente para soportar además del peso de los módulos, una velocidad de viento de 120 km/h (contando con la resistencia al viento de los módulos FV instalados).

2.5.3. Inversores

La instalación se compone de 3 inversores: 1 de 100kWn y 2 de 30 kWn (o sistema equivalente).

El rendimiento de los inversores será superior al 98%.

Debe incorporar un sistema de seguimiento de la potencia máxima (MPPT) para maximizar la energía obtenida de los paneles fotovoltaicos.

Los inversores utilizados en el presente proyecto serán del fabricante HUAWEI concretamente los modelos SUN2000-100KTL-M1 y SUN2000-30KTL-M3, con una potencia nominal total de salida del inversor Pac de 160kWn. En la ejecución podrán usarse inversores de similares características.

Los inversores cuentan con el marcado de seguridad y estándares de conexión a red eléctrica en virtud del cumplimiento de las siguientes directivas:

- Seguridad: EN62109-1/2 IEC 62109-1/2 IEC 62116
- Conex red: RD1699, P.O. 12.3, RD 413, C10/11, EN 50438 Turkey, ABNT

2.5.4. Monitorización de los inversores

El inversor tiene integrado un sistema blueetooth de comunicación/monitorización que actúa como interfaz entre la instalación de energía solar y el mundo exterior. Es posible visualizar mediciones e informaciones acerca del estado del inversor en la pantalla LCD del dispositivo.

La instalación se monitorizará mediante navegador de PC, Android e IOS:

2.5.5. Cableados

A. Cableado de corriente continua

Para la elección del cableado de la parte de corriente continua (CC) se seguirá lo indicado en la especificación AENOR EA 0038 y en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE.

La especificación EA 0038 desarrolla el cableado a utilizar tanto en la conexión entre los módulos fotovoltaicos y al inversor.

Para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1,5 % en toda la parte de corriente continua de nuestra instalación.

La tensión asignada por los cables serán 1,8 kV D.C. (conductor – conductor, sin puesta a tierra, circuito sin carga).

Los cables a emplear serán del fabricante GENERAL CABLE o similar, en concreto los denominados comercialmente como Exzhellent Solar. Así los tipos empleados son:

- Conexión entre los Módulos Fotovoltaicos: Se empleará el cable designado ZZ-F (AS) 1,8 kV DC.
- Conexión entre los Módulos Fotovoltaicos y el Inversor: Se empleará el cable designado XZ1FA3Z-K (AS) 1,8 kV DC.

B. Cableado de corriente alterna

El cableado de AC irá desde los inversores (planta -1) hasta cada uno de los CGBT situado en esa misma planta.

Para la elección del cableado de la parte de corriente alterna (CA) se seguirá lo indicado en la ITC BT-19, 20 y 28 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La caída de tensión máxima vendrá impuesta según lo estipulado en la ITC-BT 40 punto 5, es decir, la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la Instalación Interior, no será superior al 1,5 % para la intensidad nominal.

Los cables a emplear serán del fabricante GENERAL CABLE o similar, en concreto los denominados comercialmente como Exzhellent XXI 1000 V, cuya designación es RZ1 – K(AS) 0,6/1 kV.

2.5.6. Canalizaciones hasta CGBT

A. Canalización de la parte de corriente continua

Para la elección de las canalizaciones de la parte de continua (CC) se seguirá lo indicado en la especificación AENOR EA 0038. En esta parte se diferencian dos tipos:

a) Interconexión entre módulos fotovoltaico:

En este caso los conductores dispondrán fijados directamente sobre la estructura portante. Como los conductores empleados serán de doble aislamiento, los mismos se dispondrán aprovechando el interior de los perfiles metálicos de la estructura, evitando en la medida de lo posible su exposición al sol y el paso por aristas cortantes, teniendo en cuenta las siguientes prescripciones de montaje y ejecución:

- Se fijarán a la estructura mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no dañen las cubiertas de los cables.
- Se dispondrán puntos de fijación sucesivos cada 0,40 m de cableado, con objeto de evitar el doblado por su propio peso.
- El radio de doblado no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces con cables de canalizaciones no eléctricas se realizarán por la parte posterior o anterior de las mismas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior.

b) Conexión Strings – Inversor:

El cableado de este tramo de corriente continua será de doble aislamiento con armadura y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123, se dispondrá canalización de bandeja portacables o entubado en canalización XLPE ó PVC

B. Canalizaciones de la parte de corriente alterna

El cableado, tanto el que sale como el que llega a los cuadros de protección se llevará entubado o sobre bandejas existentes.

Estas tendrán las secciones aconsejadas por la ITC-BT-21, tablas 2, 5, 7 y 9. Estas canalizaciones también deberán cumplir con la norma UNE-EN 50086, en cuanto a características mínimas.

2.5.7. Puesta tierra de las instalaciones

Con objeto de proporcionar una protección de las personas contra contactos directos e indirectos del sistema fotovoltaico, se dispondrá el generador fotovoltaico en esquema “**flotante**”, es decir, la red de corriente continua del generador fotovoltaico se encuentra aislada en tierra y existe una tierra de protección a la que se unirán las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a sobretensiones.

Así, se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unirán todas las partes metálicas de los componentes de nuestro sistema fotovoltaico.

Se cumplirá el artículo 15 del RD 1.699/2011 y la ITC BT-40, por lo que el electrodo de puesta a tierra de nuestra instalación será independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora, así como también dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua en nuestra instalación, que se logrará a través del transformador existente en nuestro inversor.

Los conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones de corriente continua y de corriente alterna de nuestra instalación. La sección mínima de dichos conductores vendrá dada según la tabla 2 de la ITC BT-18 y cumplirá la norma UNE 20.460-5-54. Así se dispondrá los siguientes conductores de protección:

- 4 mm² para la conexión de los marcos, partes metálicas, etc... del generador fotovoltaico.
- 25 mm² en el descargador de sobretensiones de CA del inversor.
- 50 mm² para el enlace de barra de equipotencialidad con pica.

Los conductores de protección serán del mismo tipo y modelo que los empleados en sus respectivos tramos, descritos en el apartado correspondiente del presente proyecto.

El conductor de tierra que unirá la barra de equipotencialidad con la puesta a tierra será de cobre desnudo de 50 mm² de sección nominal y se dispondrá hincada al terreno.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

2.5.8. Protecciones eléctricas

Atendiendo a lo indicado en el RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (≤ 100 kW), como es nuestro caso, el artículo 14 de dicho RD fija las protecciones y relaciona los elementos de maniobra y protección que se deben incluir en la red de baja tensión de salida de nuestra instalación fotovoltaica. Por lo que, las protecciones con las que se debe contar en la interconexión serán las siguientes:

a) Un elemento de corte general que proporcione un aislamiento requerido por el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

b) Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.

c) Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. La función desarrollada por este interruptor puede ser desempeñada por el interruptor o interruptores de los equipos generadores. Eventualmente, las funciones del interruptor automático de la conexión y el interruptor de corte general pueden ser cubiertas por el mismo dispositivo, como así ocurre en nuestro caso.

d) Protecciones de la máxima y mínima frecuencia (50,5 Hz y 48 Hz con una temporización máxima de 0,5 y 3 segundos respectivamente) y máxima y mínima tensión entre fases (1,15 Un y 0,85 Un) como se recoge en la tabla 1 del artículo 14 del RD 1699/2011, donde lo propuesto para baja tensión se generaliza para todos los demás niveles. La tensión para la medida de estas magnitudes se deberá tomar en el lado de red del interruptor automático general para las instalaciones en alta tensión o de los interruptores principales de los generadores en redes en baja tensión. En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menos o igual a 50 Hz. Contando nuestro inversor con dichas protecciones.

2.5.9. Cuadros eléctricos

a) Cuadro general de maniobra y protección.

b) Se utilizarán cajas de conexiones de la firma Cahors o similar, de doble aislamiento según IEC 60.439-1, fabricados en material higroscópico autoextinguible y elevada resistencia a la polución y la corrosión, tapa frontal de policarbonato, ventilación para asegurar la no existencia de condensación en el interior, pantallas de protección para evitar el contacto directo, con grado de protección y resistencia IP55 e IK09.

2.5.10. Vertido a la red

La instalación es de tipología SIN VENTA DE EXCEDENTES Y DISPONE DE UN SISTEMA ANTIVERTIDO (sistema indicado en planos)

Al disponer de CT la medida se realiza sobre el contador existente bidireccionalmente.

3. PLANIFICACIÓN

La **duración de la ejecución** de la instalación no podrá exceder el plazo fijado en **60 días naturales**, que empezarán a contar una vez obtenidas las autorizaciones oportunas para el comienzo de la misma. Los licitadores adjuntarán en sus ofertas el cronograma de la ejecución de los trabajos.

El acta de recepción de la instalación se firmará una vez conseguidos todos los permisos y legalizaciones (que correrán por cuenta del adjudicatario), realizada la puesta en marcha la instalación y recibida la formación del equipo de la Fundación. Los plazos dependerán del tiempo de respuesta de los organismos oficiales que emiten las autorizaciones pertinentes.

4. CONTROL E INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El adjudicatario está obligado a gestionar el otorgamiento de cuantas licencias y autorizaciones municipales y de cualquier otro organismo público sean necesarias para la iniciación de la instalación, su ejecución y entrega de la misma, solicitando por escrito al Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía los documentos que para ello sean necesarios. También serán a cargo del adjudicatario en su totalidad los costes de dichas licencias y autorizaciones.

El Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía llevará a cabo la supervisión e inspección de la instalación, a fin de asegurarse que la misma se está ejecutando conforme a las especificaciones indicadas en los pliegos del contrato, en la oferta del adjudicatario y en el plan de ejecución así como de acuerdo a los cánones de calidad más exigentes.

Durante la ejecución del contrato, se entregará copia de los documentos que se generen por gestiones realizadas ante cualquier organismo al Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía.

Con el objetivo de conseguir una estrecha colaboración entre el adjudicatario y el Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía, se establecerán visitas conjuntas y periódicas de inspección que servirán de información sobre la calidad en la ejecución. Para ello, existirá un interlocutor directo, Jefe de Obra, para cuantas dudas o aclaraciones suscite la ejecución de los trabajos. No obstante lo anterior, se podrán adoptar en cualquier momento, las medidas de control, inspección y auditoría que el Responsable del Contrato por parte IMDEA Energía considere oportunas para asegurar el cumplimiento del objeto del contrato.

Cuando existan dudas razonables sobre la correcta ejecución de una actuación, se podrán encargar con cargo a la adjudicataria, informes adicionales, para corroborar y asegurar su adecuado cumplimiento.

De conformidad con el párrafo anterior, se podrá requerir al adjudicatario para que subsane a su cargo los defectos, insuficiencias técnicas, errores materiales, omisiones e infracciones de preceptos reglamentarios que le sean imputables, tras las inspecciones y verificaciones de lo ejecutado, en el plazo máximo de 15 días desde la detección de lo subsanable.

Será total responsabilidad del instalador justificar las soluciones adoptadas para llevar a cabo la correcta instalación, pudiendo el Responsable de IMDEA Energía solicitar en cualquier momento modificaciones o correcciones sobre la

selección de los materiales, cálculos o cualquier otro aspecto que crea conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.

5. DOCUMENTACIÓN FINAL

Una vez realizada la instalación se facilitará como mínimo la siguiente documentación:

- Planos definitivos de la instalación, correspondientes a la realidad detallada del edificio tras la ejecución de la instalación.
- Documentación de los elementos instalados, manual de usuario y garantías.
- Certificados de gestión de residuos, de su regeneración o destrucción, así como el de desmontaje, desguace, fraccionamiento y retirada de escombros y chatarra con transportista y gestor autorizado.
- Acta favorable de puesta en funcionamiento y certificado de inspección por OCA.
- Documentación de la legalización de la instalación por parte de los organismos correspondientes, entre otros, la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- Libro de mantenimiento de la instalación.
- Cualquier otra documentación exigida legalmente o por la Fundación.

6. SEGURIDAD Y SALUD

La empresa adjudicataria estará obligada a observar y dar cumplimiento a cuantas obligaciones se deriven de la aplicación de la legislación vigente en materia de legislación laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales, así como de cuantas disposiciones nacionales, autonómicas y locales, de carácter legal o administrativo, estén en vigor en materia de seguridad e higiene en el trabajo, asumiendo toda responsabilidad respecto a cualquier accidente laboral que pueda sufrir su personal o el de sus subcontratistas, trabajadores autónomos y/o suministradores, o de cualquier empresa a la que el adjudicatario haga intervenir en el desarrollo y ejecución del trabajo.

Así mismo, la empresa adjudicataria será responsable de los daños a personas o bienes que pudiera ocasionar como consecuencia de la ejecución del contrato.

Dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del contratista en caso de accidente, quien dispondrá de medios propios o tener establecido un concierto en materia de Seguridad y Salud laboral con un Servicio de Prevención de Riesgos Laborales ajeno o mancomunado.

7. GESTIÓN AMBIENTAL

El adjudicatario cumplirá la legislación ambiental vigente, tanto comunitaria, como estatal, autonómica y local, relacionada con la gestión de residuos.

Será responsable de la gestión de todos los residuos que se generen como consecuencia de los trabajos, así como de los gastos de dicha gestión.

8. CONSIDERACIONES GENERALES Y GARANTÍA

La ejecución del contrato se realizará en la sede de la Fundación IMDEA Energía de la avenida Ramón de la Sagra nº3, 28935 Móstoles, Madrid.

El adjudicatario tendrá que cumplir todos los requerimientos técnicos de la instalación descritos en el presente pliego de prescripciones técnicas. Además, el adjudicatario impartirá la formación sobre el funcionamiento de la instalación y su mantenimiento a los técnicos que designe IMDEA Energía.

Serán a cargo del adjudicatario la gestión y los costes de todos los certificados, inspecciones, legalizaciones, etc. para el inicio de la ejecución de la instalación y para su puesta en marcha.

Las ofertas de los licitadores deberán incluir los mantenimientos correctivos que sean necesarios, los mantenimientos preventivos que recomiende el fabricante y las revisiones técnico-legales que se requieran para los dos años de garantía mínima de la instalación o para el periodo de garantía que oferte el licitador, en caso de ser superior al mínimo de dos años exigido, sin coste adicional para la Fundación.

El suministro e instalación se entenderá “Llave en mano”, por lo que en el momento de la entrega, con la firma del Acta de Recepción empezará a contar el periodo de garantía relativa a los elementos instalados y a la propia instalación. Los plazos de garantía serán los establecidos a continuación:

- Paneles: 12 años de garantía de producto. 25 años de garantía de producción de potencia con una atenuación lineal máxima del 0,55% anual en 25 años.
- Inversor: Garantía mínima de 5 años.
- Instalación: Garantía mínima de 2 años.

El adjudicatario será responsable de la retirada de escombros y gestión de todo tipo de residuos, y la limpieza de las zonas afectadas por la instalación y su mobiliario.

Se tendrá en consideración la existencia de otro tipo de instalaciones que, aun siendo ajenas a la instalación, puedan verse afectadas por la misma, como son las de P.C.I., seguridad, red de distribución de agua, etc., que no se podrán manipular, ni desviar, ni dejar sin servicio, sin consentimiento expreso del Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía.

Durante la realización de los trabajos se extremará el cuidado para evitar roturas o desperfectos innecesarios en el mobiliario y elementos del inmueble. Si ocurrieran, correrá a cargo del adjudicatario su restablecimiento.

El desarrollo de la instalación irá acorde con el cronograma del Plan de ejecución. Ante las eventualidades que pudieran darse, las actuaciones pertinentes deberán ser consensuadas en tiempo y forma con el Responsable del Contrato por IMDEA Energía.

En cuanto a la limpieza, al comienzo de los trabajos diarios y durante su ejecución se pondrán medida para prevenir la suciedad. Al finalizar la jornada, se hará una limpieza de las zonas afectadas y de su mobiliario que correrá a cargo del adjudicatario.

Si como consecuencia de la ejecución de la instalación, se produjera cualquier desperfecto, gotera, filtración, etc. durante los **dos primeros años** en la cubierta del edificio de la Fundación donde irán instalados los paneles, su reparación correrá a cargo del adjudicatario.

Se facilitará al Responsable del Contrato designado por IMDEA Energía, copia de todos los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.

ANEXO 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS BT

ESQUEMA GENERAL PLANTA FOTOVOLTAICA

La instalación estará compuesta por **282 módulos** de 550 W cada uno y 3 inversores 1 de 100 kW y 2 de 30 kW

Las instalaciones estarán agrupadas en dos:

Subinstalación 1: 1 inversor (Inversor 1) de 100 kw y 1 inversor (Inversor 2) de 30 kw

Subinstalación 2: 1 inversor de 30 kw (Inversor 3)

Para el cálculo de strings se dispone:

Parámetros diseño módulo fotovoltaico

Potencia nominal (a STR)	550
Open Circuit Voltage V_{oc}/V	49,8
Short Circuit Current I_{sc}/A	13,98
Voltage at Maximum Power V_{mp}/V	41,95
Current at Maximum Power I_{mp}/A	13,12
Temperature Coefficient of I_{sc}	+0.048%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.270%/°C
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.350%/°C

Parámetros diseño inversor INVERSOR 100 KWn

Tension funcionamiento (V)	1000
Tension Maxima (V)	1100
Corriente de funcionamiento max por MPPT (A)	22
Corriente de cortocircuito max MPPT (A)	30
Entradas por MPPT	2
Máximo de MPPT's	10

Parámetros diseño inversor INVERSOR 30 KWn

Tension funcionamiento (V)	1000
Tension Maxima (V)	1100
Corriente de funcionamiento max por MPPT (A)	22
Corriente de cortocircuito max MPPT (A)	30
Entradas por MPPT	2
Máximo de MPPT's	4

Subinstalación 1:

Inversor 1:

- 100 kwn
- 10 strings de 18 paneles por strings

Inversor 2:

- 30 kwn
- 3 strings de 18 paneles por strings

Paneles por Strings	18
V a -10º Open circuit	54,51
V a -10º Maximun power	45,91
Tension Maxima 1100	981,11
Tension funcionamiento 200/1000	826,46
Corriente a 65 º Cortociruito (A)	14,21
Corriente a 65º funcionamiento (A)	13,34
Corriente con 2 series en paralelo (A)	26,68
CUMPLE	

Subinstalación 2:

Inversor 3:

- 30 kwn
- 3 strings de 16 paneles por strings

Justificación diseño strings

Paneles por Strings	16
V a -10º Open circuit	54,51
V a -10º Maximun power	45,91
Tension Maxima 1100	872,10
Tension funcionamiento 200/1000	734,63
Corriente a 65 º Cortociruito (A)	14,21
Corriente a 65º funcionamiento (A)	13,34
Corriente con 2 series en paralelo (A)	26,68
CUMPLE	

CABLEADO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

El dimensionado de los cables (sección) en cada una de las ubicaciones es tal que las caídas de tensión desde los strings hasta el cuadro de protección de BT sea menor del 3%.

Número de circuito	INVERSOR Nº	Nº String por inversor	Longitud (m)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Potencia (kW)	Sección Cu (mm2)	Sección Al (mm2)	Caída de tensión (V)	% Caída tensión
1	1	1	43	826,5	13,34	9.900	4		4,904	0,59%
2	1	2	31	826,5	13,34	9.900	4		3,536	0,43%
3	1	3	36	826,5	13,34	9.900	4		4,106	0,50%
4	1	4	36	826,5	13,34	9.900	4		4,106	0,50%
5	1	5	28	826,5	13,34	9.900	4		3,194	0,39%
6	1	6	35	826,5	13,34	9.900	4		3,992	0,48%
7	1	7	36	826,5	13,34	9.900	4		4,106	0,50%
8	1	8	40	826,5	13,34	9.900	4		4,562	0,55%
9	1	9	39	826,5	13,34	9.900	4		4,448	0,54%
10	1	10	49	826,5	13,34	9.900	4		5,589	0,68%
11	2	1	65	826,5	13,34	9.900	4		7,414	0,90%
12	2	2	53	826,5	13,34	9.900	4		6,045	0,73%
13	2	3	56	826,5	13,34	9.900	4		6,387	0,77%
14	3	1	30	734,6	13,34	8.800	4		3,422	0,47%
15	3	2	20	734,6	13,34	8.800	4		2,281	0,31%
16	3	3	6	734,6	13,34	8.800	4		0,684	0,09%

En cuanto a los circuitos trifásicos desde los Inversores hasta el cuadro de BT, los resultados son los siguientes:

ITEM	LONGITUD m.	POTENCIA kW	TENSION Volts.	II / III	Cu/Al	Enterrado/aire E/A	Unipolar/ Manguera U/M	SECCION DE FASE mm2.	CAIDA VOLTS.	INTERRUPTOR DE LINEA	CAIDA %
INV1-CGBT FASE 2	62	100	400	III	Cu	A	M	70,0	1,9	220,0	0,46%
INV2-CGBT FASE 2	66	30	400	III	Cu	A	M	25,0	1,6	65,0	0,39%
INV3-CGBT FASE 1	45	30	400	III	Cu	A	M	16,0	1,8	65,0	0,46%

Como resultado global obtenemos:

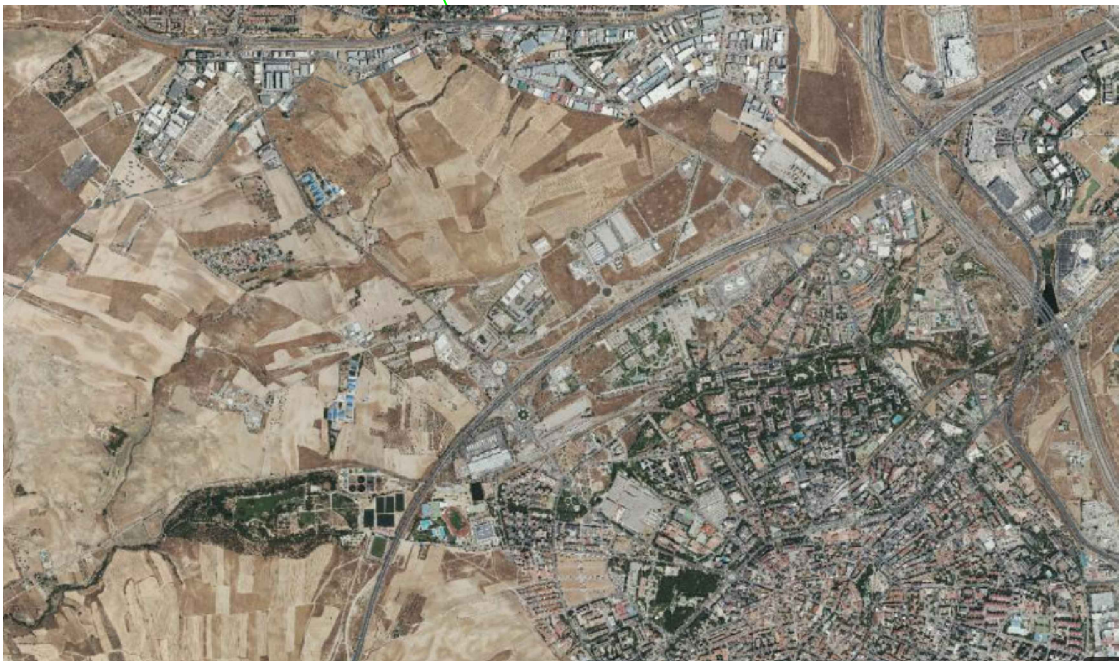
	Voltios	%
Maxima Caída de tensión por string DC	7,414	0,90%
Maxima Caída de tensión AC	1,858	0,46%
Máxima Caída de Tensión	9,272	1,36%

PLANOS

Plano 01 -	Plano de Situación.
Plano 02-	Implantación: esquemático
Plano 03 -	Implantación: distribución de strings
Plano 04 -	Instalación BT: cosido strings
Plano 05 -	Instalación BT: strings a inversores
Plano 06 -	Detalle de estructura
Plano 07 -	Ubicación inversores y antivertido
Plano 08 -	Unifilar

UBICACION DE LA INSTALACION

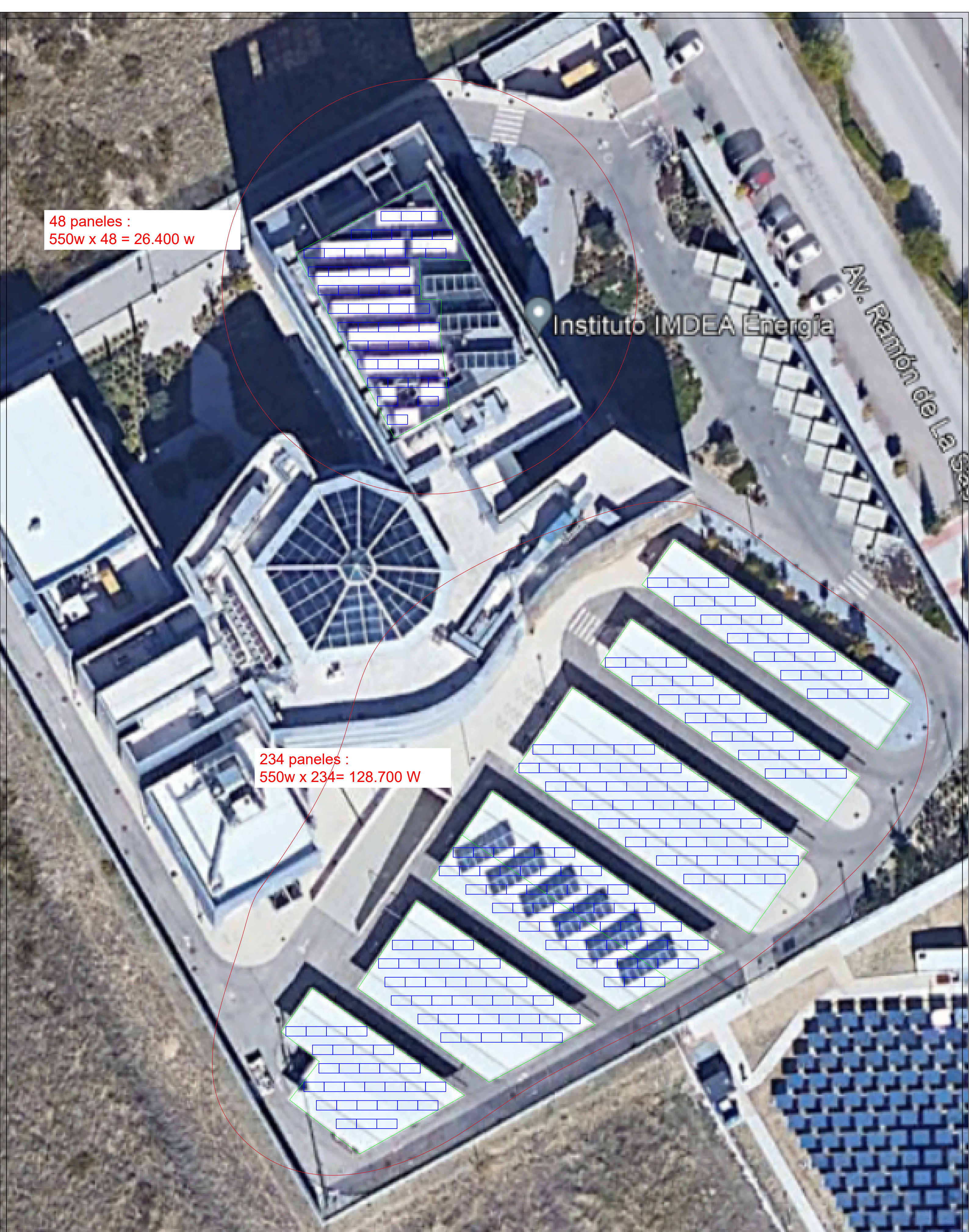
Av. Ramón de La Sagra, 3, 28935 Móstoles



UBICACION DEL CAMPO FOTOVOLTAICO



INSTALACIÓN FV Pn: 155,1 kW



48 paneles :
550w x 48 = 26.400 w

234 paneles :
550w x 234 = 128.700 W

Instituto IMDEA Energía

Av. Ramón de La Sagra

INYCIA

PROYECTO:
Planta fotovoltaica Autoconsumo IMDEA 155,1 kWp

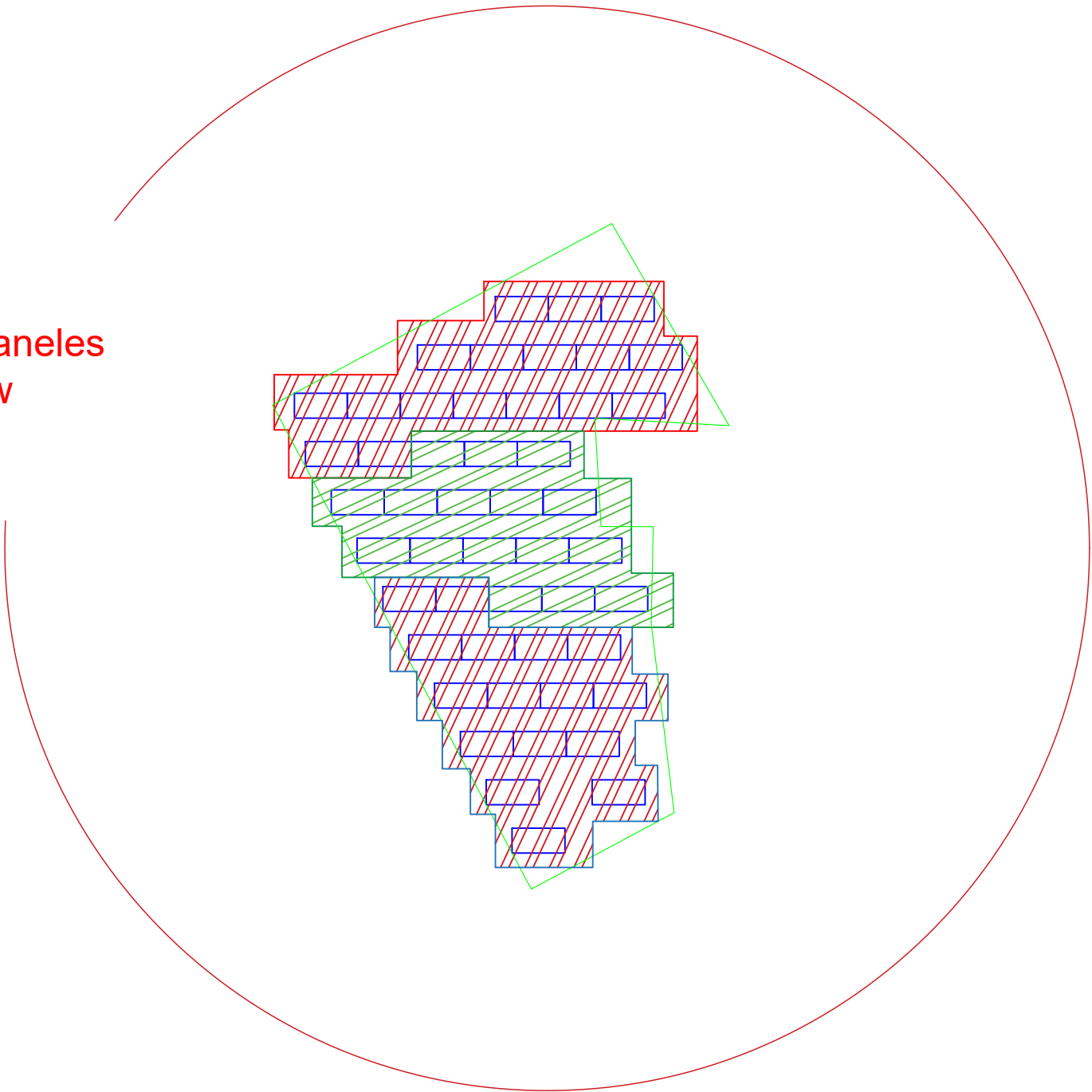
PLANO DE:
IMPLANTACIÓN: ESQUEMÁTICO

EMPLAZAMIENTO
Av. Ramón de La Sagra, 3, 28935 Móstoles
TITULAR:
Instituto IMDEA Energía

PLANO N.	ESCALA	FECHA
2	A2: 1/250	ABRIL 2022
		REV.N
		01

D. Florencio Gómez Málaga N° COIIM 10177

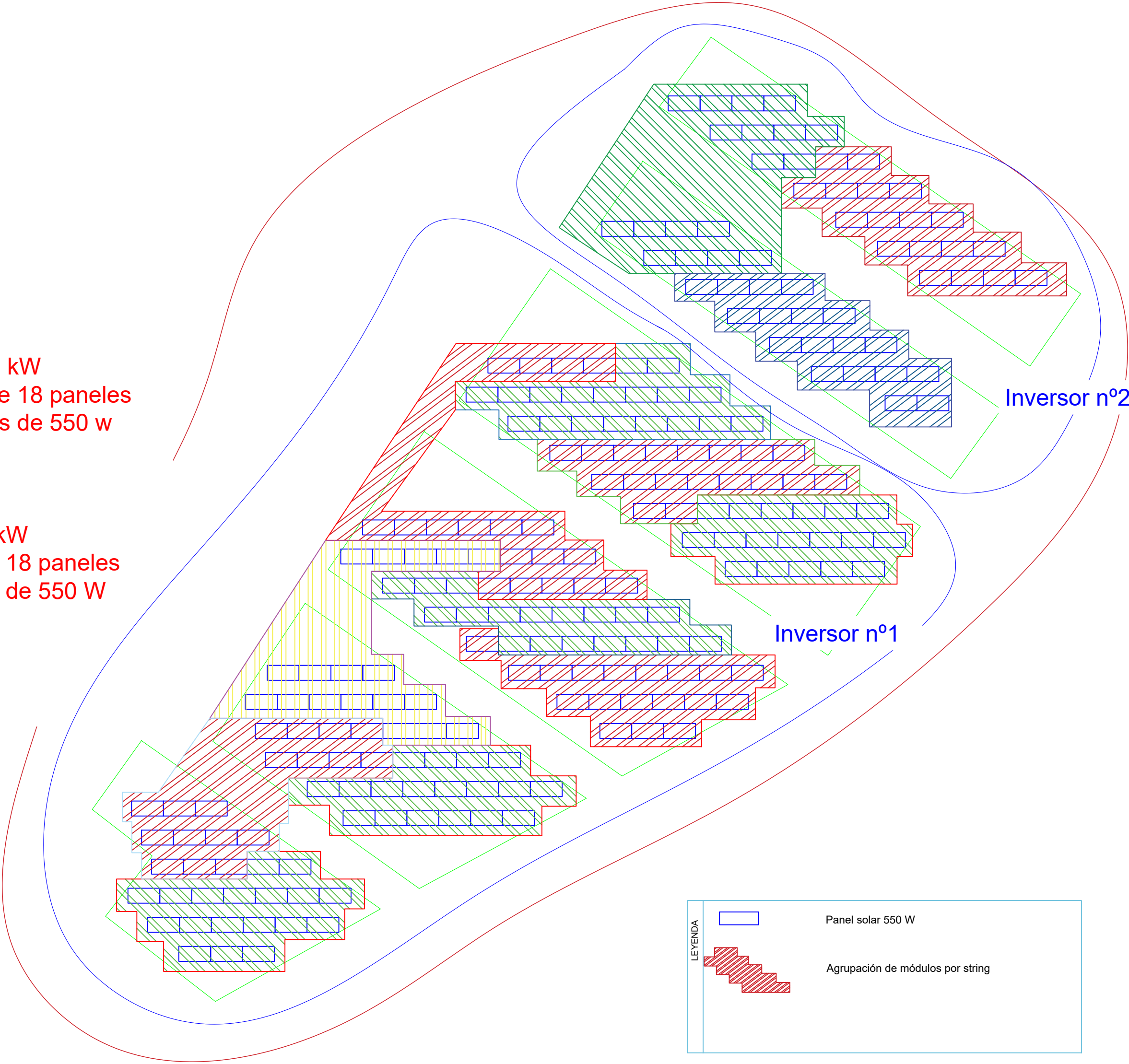
Inversor nº3:
Huawei 30 kW
3 Strings de 16 paneles
48 modulos 550 w
26,5 kWp



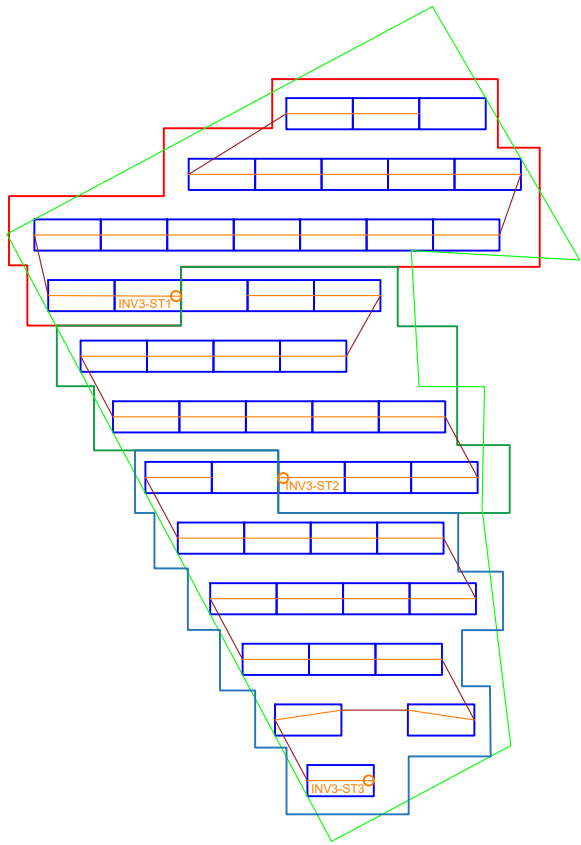
Planta:
282 módulos de 550 W
155,1 kWp
160 kWn

Inversor nº1:
Huawei 100 kW
10 strings de 18 paneles
180 modulos de 550 w
99 kwp

Inverso nº2:
Huawei 30 kW
3 strings de 18 paneles
54 modulos de 550 W
29,7 kwp



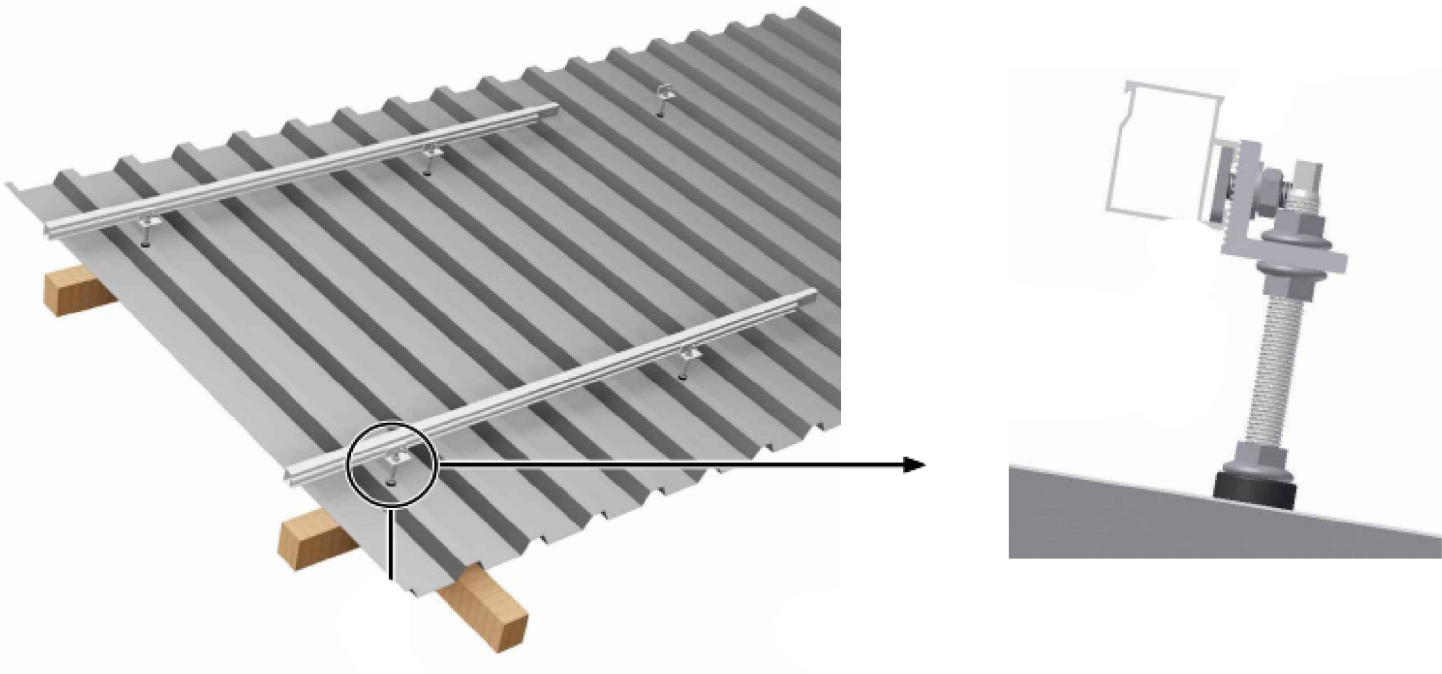
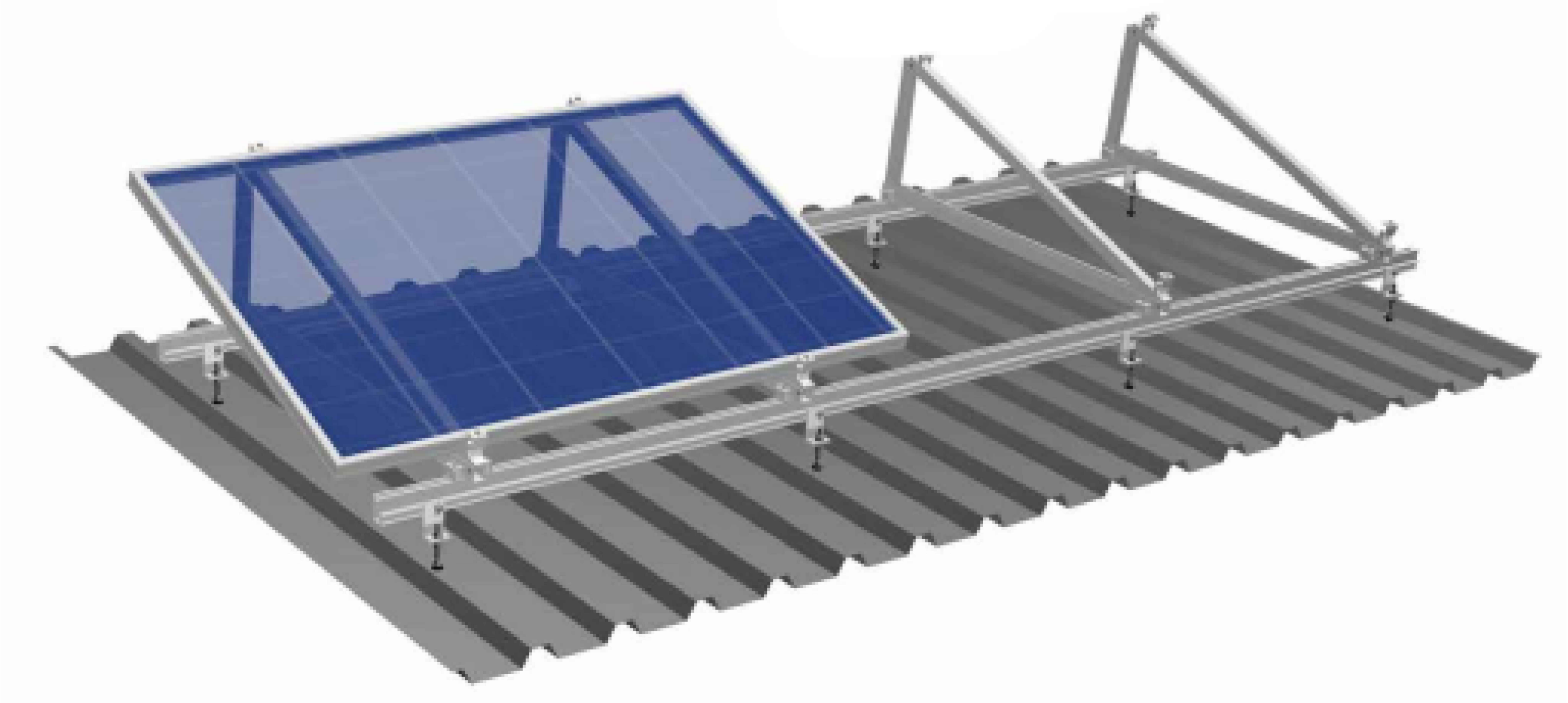
	PROYECTO: Planta fotovoltaica Autoconsumo IMDEA 155,1 kWp	PLANO DE: IMPLANTACIÓN: DISTRIBUCIÓN STRINGS	EMPLAZAMIENTO Av. Ramón de La Sagra, 3, 28935 Móstoles TITULAR: Instituto IMDEA Energía		
			PLANO N. 3	ESCALA A2: 1/250	FECHA ABRIL 2022
					REV.N 01
		D. Florencio Gómez Málaga N° COIIM 10177			



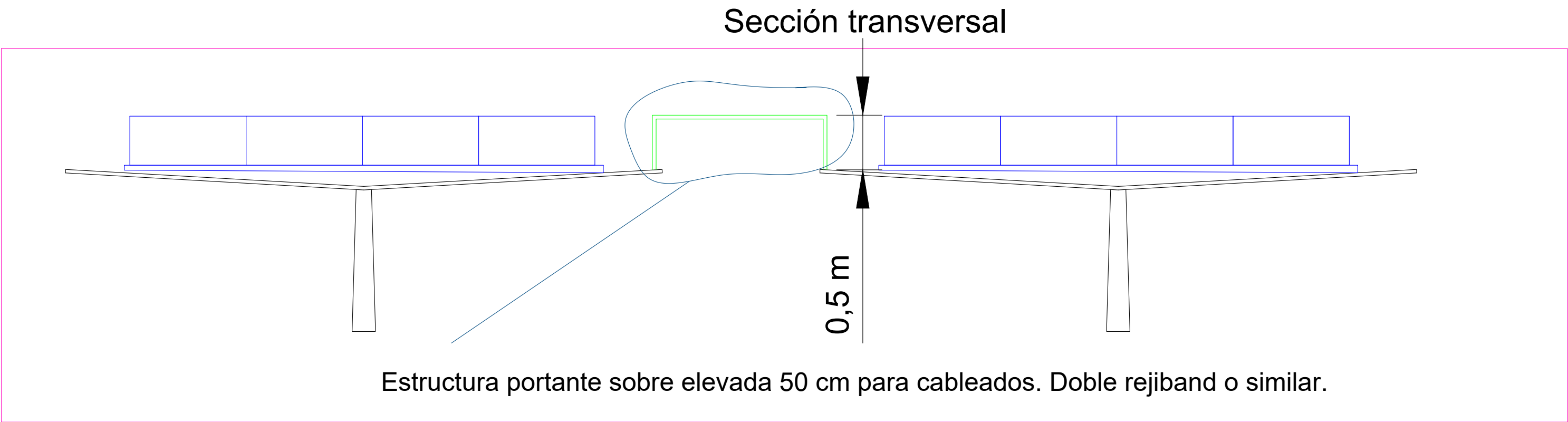


INYCIA	PROYECTO: Planta fotovoltaica Autoconsumo IMDEA 155,1 kW	PLANO DE: INTALACIÓN BT: STRINGS A INVERSORES	EMPLAZAMIENTO Av. Ramón de La Sagra, 3, 28935 Móstoles TITULAR: Instituto IMDEA Energía		
D. Florencio Gómez Málaga N° COIIM 10177			PLANO N. 5	ESCALA A2: 1/250	FECHA ABRIL 2022 REV.N 01

- Colocación horizontal de paneles.
 - Subestructura de nivelación sobre las marquesinas.
 - Colocación de triángulos elevadores sobre la subestructura.
- Inclinación de paneles de 20° sobre horizontal
 - Orientación SUR

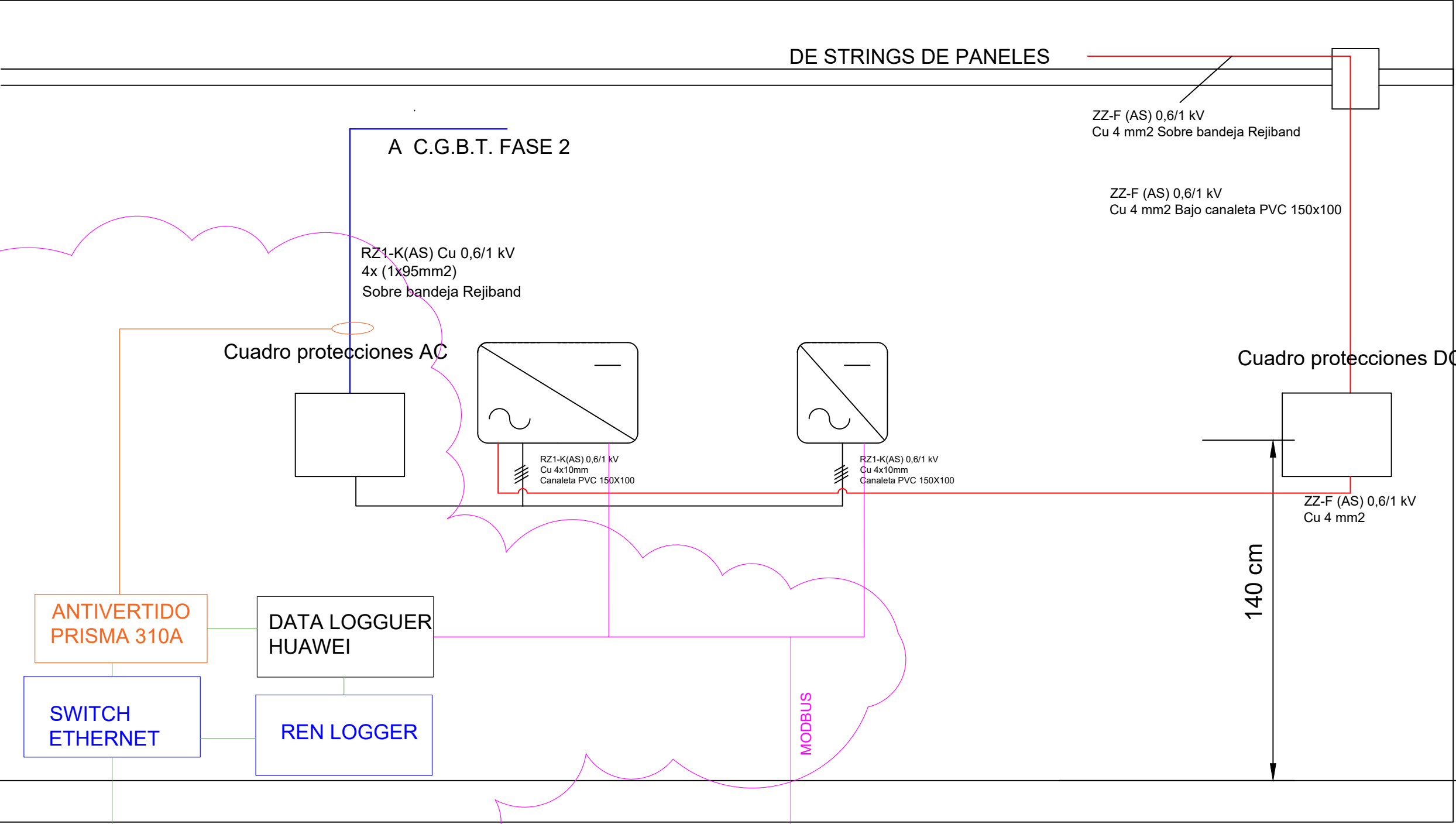


Detalle perno colocación subestructura

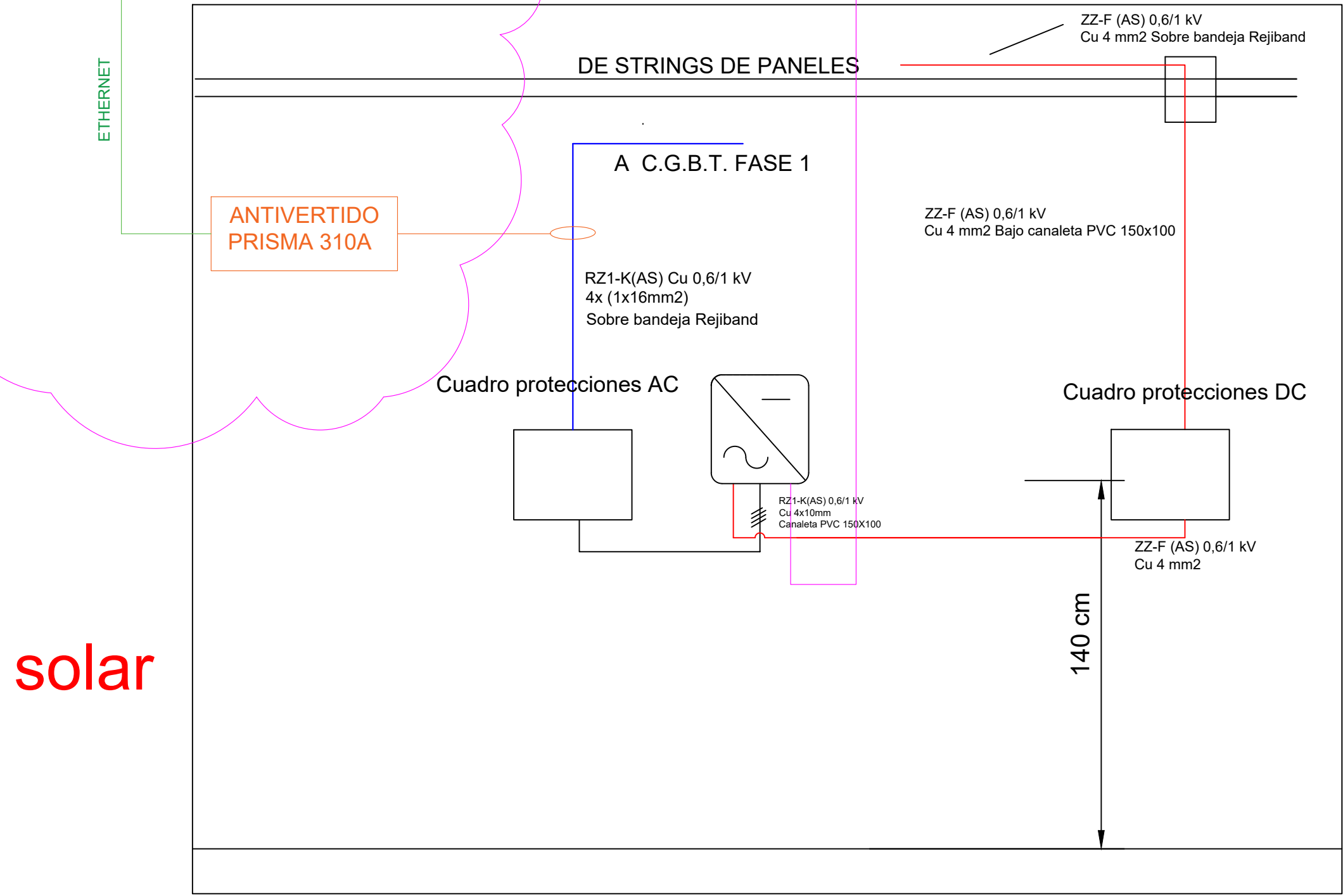


INYCIA	PROYECTO: Planta fotovoltaica Autoconsumo IMDEA 155,1 kW	PLANO DE: DETALLE ESTRUCTURA	EMPLAZAMIENTO Av. Ramón de La Sagra, 3, 28935 Móstoles TITULAR: Instituto IMDEA Energía		
			PLANO N. 6	ESCALA A2: 1/250	FECHA ABRIL 2022
					REV.N 01
		D. Florencio Gómez Málaga N° COIIM 10177			

Alzado sistema de energía solar FASE 2: INVERSORES 1 Y 2



Sistema antivertido



Alzado sistema de energía solar FASE 1: INVERSOR 3

