Pliego técnico

Instalación Autoconsumo: Mercado de la Ribera

Numero de documento: S20222

Bilbao, 01.06.2022

Cliente

Bilbao Zerbitzuak
C/ Santimami Auzoa, 4
48170 Zamudio
Spain

Contacto

Jose Antonio Fernandez
jafernandez@zbk.bilbao.eus

Provedor del Servicio

PI Berlin SL
Doctor Achucarro, 1 1ºD
48011 Bilbao
Spain

Contacto

Joanes Mandaluniz
mandaluniz@pi-berlin.com

Report details

Número de reporte	S20222	Fecha de contratación	11.01.2022
Número propuesto	S20222_QA Mercado La Ribera	Fecha de entrega	06.05.2022

Información del cliente

Cliente	Bilbao Zerbitzuak	Dirección	C/ Santimami Auzoa, 4
Responsible	Jose Antonio Fernandez	Ciudad	Zamudio
Tlf.		CP	48170
E-Mail	jafernandez@zbk.bilbao.eus	País	España

Información del proveedor

Cliente	PI Berlin SL	Dirección	Doctor Achúcarro 1 1ºD
Responsible	Joanes Mandaluniz	Ciudad	Blbao
Tlf.		CP	48011
E-Mail	mandaluniz@pi-berlin.com	País	España

Firmas

Creado	 Joanes Mandaluniz – Project Manager
Revisado	 Asier Ukar – Managing Director

Copyright © 2020 – PI Berlin SL. Todos los derechos reservados – en todo el mundo. Cualquier contenido de este documento estará sujeto a la Ley de Propiedad Intelectual Española. Ninguna parte de este documento debe ser reproducida o transmitida de ninguna forma, por ningún medio sin el permiso previo por escrito. La reproducción o distribución no autorizada de contenidos a terceros no está permitida y puede ser perseguida conforme a la Ley de Propiedad Intelectual española. La divulgación no se interpretará como una concesión al destinatario de ninguna licencia u otros derechos con respecto a la información. PI Berlin SL se ha esforzado al máximo en la preparación y organización de este documento. PI Berlin SL se exime de cualquier responsabilidad por la corrección, integridad o actualización de la información proporcionada, a menos que se acuerde en un acuerdo por escrito por separado.

Versión	Fecha	Comentarios
V1	06.05.2022	Primera entrega al cliente
V2	13.05.2022	Segunda entrega al cliente
V3	17.05.2022	Tercera entrega al cliente
V4	01.06.2022	Cuarta entrega al cliente

Resumen ejecutivo **4**

1. Objetivo del documento **4**

2. Emplazamiento de las instalaciones **4**

3. Descripción de la instalación **5**

4. Trabajos a realizar **6**

4. 1. Descripcón del alcance de la empresa instaladora 6

4. 2. Condiciones de ejecución y documentación técnica complementaria 7

4. 3. Seguridad y prevención de riesgos laborales 8

4. 4. Protección ambiental 9

4. 5. Reglamentación y normativa de aplicación 9

4. 6. Análisis de los suministros de energía eléctrica **11**

5. Descripción de los equipos **11**

5. 1. Módulos **11**

5. 2. Inversor 13

5. 3. Estructuras 14

5. 4. Cargadores coches eléctricos 15

5. 5. Cableado, conectores y canalización 15

5. 6. Cuadros de protección eléctrica 17

5. 7. Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos 18

5. 8. Monitorización y control 19

6. Operación y mantenimiento **19**

7. Producción energética **21**

7. 1. Simulación energética y análisis mediambiental 21

7. 2. Perdidas Consideradas 21

8. Análisis económico **21**

8. 1. Plazos de ejecución 22

Resumen ejecutivo

El presente proyecto ha sido redactado por encargo de BILBAO ZERBITZUAK, con domicilio C/Santimami Auzoa, 4 48170 Zamudio, a PI Berlin que asistirá técnicamente en la redacción del proyecto básico y de ejecución, estudio de seguridad y salud, dirección de obra, dirección de ejecución material, coordinación de seguridad y salud, programa de control de calidad y seguimiento del control de calidad del suministro, instalación, y puesta en funcionamiento de una instalación eléctrica de generación fotovoltaica en el Mercado de la Ribera de Bilbao. En relación con el autoconsumo, la LSE en su artículo 9.1, en la redacción dada por el Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre indica que la instalación contemplada en esta memoria pertenece a la modalidad de autoconsumo con excedente acogida a compensación simplificada.

1. Objetivo del documento

El objeto del este documento es el dimensionamiento y cálculo de una instalación fotovoltaica para el Mercado de la Ribera ubicado en Bilbao. Se pretende realizar una descripción técnica de los componentes de la instalación solar como son los paneles, las estructuras soporte, los inversores, el cableado y las protecciones, para justificar la producción e inyección a la red eléctrica, atendiendo al estudio de su viabilidad técnico-económica y en cumplimiento de la normativa vigente.

2. Emplazamiento de las instalaciones

La instalación está situada en Erribera Kalea, s/n, 48005 Bilbao, Bizkaia.

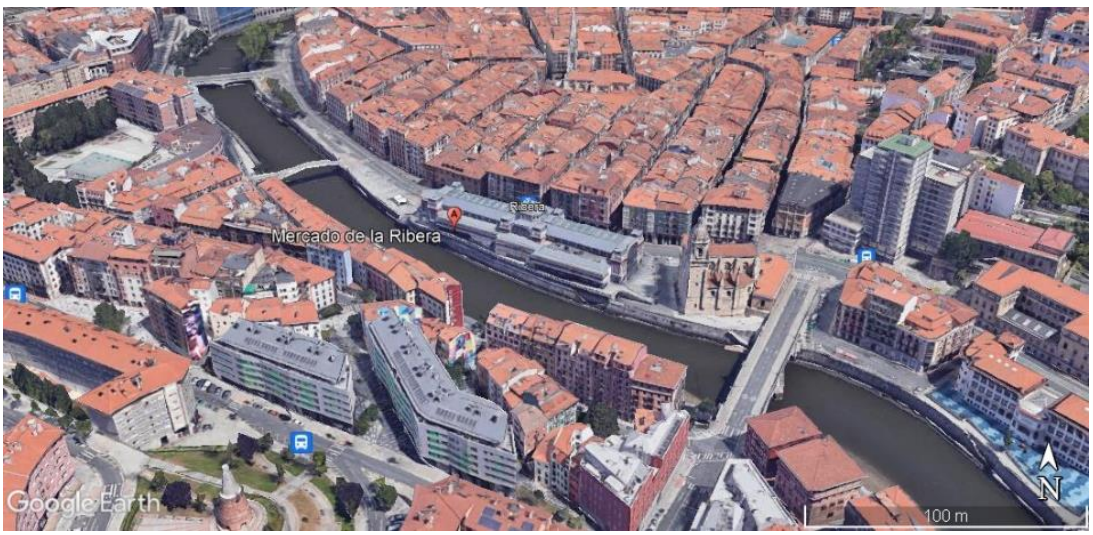


Ilustración 1: Localización del Mercado de la Ribera

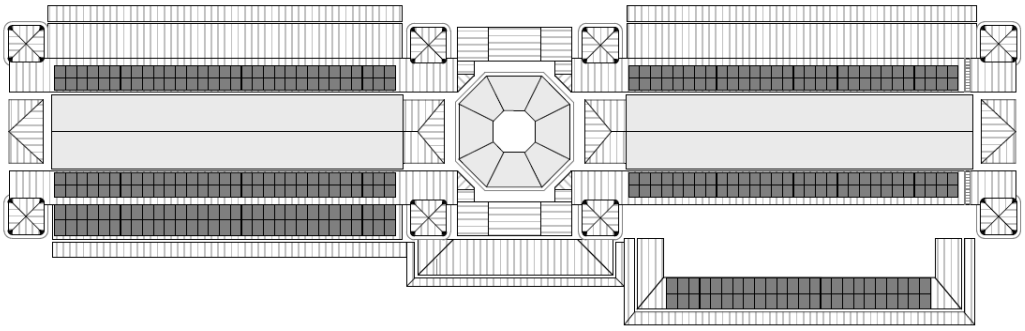


Ilustración 2: Plano superior con la propuesta de utilización de 6 cubiertas



Ilustración 3: Imagen detalle de las 4 cubiertas con orientación sur oeste

3. Descripción de la instalación

Se propone una instalación solar con la máxima potencia instalable en las cubiertas del Mercado de la Ribera. Para ello los elementos que componen la planta fotovoltaica se han de disponer atendiendo a varios criterios: realización de un estudio detallado de los recursos solares disponibles (superficies óptimas, pérdidas por orientación) y las posibilidades arquitectónicas del edificio. Con todas estas variables se debe combinar eficiencia energética, aprovechamiento del espacio y adaptación de la instalación solar al edificio, resultando en un proyecto donde los paneles solares tengan el menor impacto visual y se compenetren con la cubierta del Mercado de la Ribera.

Como orientación de proyecto, PI Berlin ha realizado un estudio de viabilidad de las cubiertas y propone el uso de las 6 cubiertas (ver Ilustración 2; 4 cubiertas con orientación suroeste y 2 cubiertas con orientación noreste) con un espacio de 833 m^2 aptos para albergar una

instalación solar de hasta 133 KW de potencia nominal. Dicha potencia irá conectada a un inversor de 100 KW nominales, que recibirá la potencia de una configuración en 9 cadenas de 17 strings para módulos monofaciales, y ubicado en la parte plana de la cubierta baja (donde se encuentran los paneles fototérmicos), para disminuir las perdidas en cableado. Por otro lado, las cargas sobre cubiertas deben ser inferiores a las sobrecargas de uso indicadas para cada cubierta:

nº Cubierta	Sobrecarga de uso
Cubiertas superiores	1 KN/m^2
Cubiertas inferiores	2 KN/m^2

4. Trabajos a realizar

Dentro de los trabajos a realizar se incluye, proyecto, dirección facultativa, ejecución de obra, ayudas para mantener la estanqueidad, suministros, instalación y legalización de una planta fotovoltaica en el Mercado de la Ribera (llave en mano), propuesta de integración arquitectónica, con las características tecnológicas y de seguridad que se detallan en este pliego técnico. Además de lo mencionado, dentro de la oferta y los trabajos a realizar se debe especificar el mantenimiento a contratar al instalador desde el arranque de la instalación hasta la adquisición al 100% de la instalación por parte de Bilbao Zerbitzuak.

4. 1. Descripcón del alcance de la empresa instaladora

- Previo al inicio de las obras, y antes de tramitar la autorización de la instalación deberá presentarse a Bilbao Zerbitzuak el proyecto completo visado por colegio profesional competente, y el correspondiente plan de seguridad y salud (en soporte digital), los cuales deberán ser supervisados a los efectos de comprobar lo dispuesto en este pliego de condiciones técnicas.
- La propuesta propondrá un plan de montaje detallado especificando detalladamente elementos de elevación, equipos de protección, requerimiento de cierre temporal de carreteras/aceras (si es necesario) y plan de acopio de los componentes.
- Suministro de equipos y materiales conforme al listado general de los equipos correspondientes y con la cantidad mínima que se describe en el presente pliego de condiciones técnicas.
- Aislamiento del edificio e instalación de los equipos y materiales, así como la ejecución de las pruebas funcionales correspondientes.
- Todas las actividades se realizarán por una empresa instaladora autorizada para trabajos en baja tensión, con el nivel de acreditación que corresponda al objeto de los trabajos adjudicados, remitiéndose con carácter previo, copia del certificado de acreditación emitido por la administración competente.
- Se hará una propuesta de integración arquitectónica de la instalación que adapte la instalación fotovoltaica a la estética del Mercado de la Ribera, ajustándose así a las formas y al diseño de las cubiertas. La propuesta deberá ser moderna, respetuosa y que ensalce el diseño del edificio.

- Se incluirán 2 equipos de carga de vehículos eléctricos dobles en el aparcamiento subterráneo del Mercado con 22KW de potencia de carga en cada punto.
- Se propondrá una solución técnica para poder visualizar en las pantallas actuales del mercado la información de generación energética de la instalación.
- Se incluirán 3 años de mantenimiento preventivo, con un mínimo de 2 actuaciones anuales consistentes en la supervisión presencial del funcionamiento de la planta.
- Entrega a Bilbao Zerbitzuak de la documentación final consistente en:
    - Proyecto definitivo con diagrama unifilar de la instalación y simulación detallada en PVsyst
    - Acta de recepción de la instalación
    - Certificado de instalación conforme establece el REBT y el RD 900/2015 debidamente diligenciado
    - Documentación accesoria que establezcan las normas reguladoras
    - Inscripción de la instalación en los registros pertinentes
    - Informe sobre prueba de estanqueidad posterior a la instalación de la planta fotovoltaica
    - Informe sobre la resistencia mecánica de la cubierta posterior a la instalación de la planta fotovoltaica
- Se gestionarán los trámites para los incentivos ligados al autoconsumo del EVE o estatales
- Resto de trámites para completar legalización de la instalación

El responsable de la oferta deberá disponer de todos los medios humanos, materiales, técnicos y organizativos para prestar con el máximo de eficacia los servicios cuya descripción aparecen recogidos en este Pliego de Condiciones Técnicas.

4. 2. Condiciones de ejecución y documentación técnica complementaria

La empresa adjudicataria deberá acreditar documentalmente poseer los conocimientos, capacidad técnica y personal cualificado para llevar a cabo los trabajos objeto del presente pliego, sin que se la tenga que dotar de medio alguno por parte de Bilbao Zerbitzuak.

Las ofertas especificaran claramente los servicios y trabajos que se requieren en este pliego, así como los repuestos, elementos accesorios, equipos y montaje y cuanta información sea necesaria para cumplir adecuadamente los servicios y trabajos detallados en las correspondientes instalaciones y en lo descrito en el apartado 3.1. La empresa adjudicataria acompañará en su documentación técnica los siguientes documentos:

- Proyecto técnico completo, Dirección de Obra y Plan de Seguridad y Salud debidamente visados por Colegio Profesional correspondiente.
- Copia legitimada de la Certificación como Empresa Autorizada para el trabajo en instalaciones eléctricas de baja tensión emitido por el Organismo Oficial

correspondiente, con las características que se detallan en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Relación de equipos de verificación y prueba in situ que posee para la comprobación de los distintos sistemas y elementos de que constan las instalaciones objeto del expediente.
- Servicio de Asistencia Técnica constituido y actualmente en funcionamiento, disponible para revisión, inspección, mantenimiento y reparación de averías en las instalaciones objeto de este expediente, incluyendo la relación de personal existente y su categoría técnica y laboral.
- Cualquier otro documento que haya sido necesario para la legalización de la instalación según normativa.

La empresa adjudicataria, después de la firma del contrato, deberá confeccionar en un plazo no superior a diez días laborales, un calendario de operaciones donde se reflejará la relación de actuaciones previstas a realizar en los trabajos adjudicados. El horario de trabajo se establecerá entre el contratista y Bilbao Zerbitzuak. El contratista entregará a la finalización de los trabajos ofertados en este pliego un Certificado de Garantía.

La totalidad de los componentes y equipos a utilizar por el contratista serán nuevos y originales, estarán homologados y cumplirán las especificaciones objeto del presente pliego. Cualquier modificación a lo especificado en esta cláusula deberá consultarse directamente con el director de Proyecto que se nombra al efecto, a la mayor brevedad posible, para su aprobación o desestimación. Los costes de tasas, impuestos de construcción, permisos de ocupación de vías públicas, etc. estará dentro del coste global (llave en mano).

Un asesor técnico externo realizará un análisis de electroluminiscencia en los módulos FV durante y al final de la instalación para verificar el correcto trato y manejo de los mismos, y llevará a cabo también una prueba independiente del rendimiento de la planta (cálculo de PR) y análisis termográfico una vez energizada la misma.

4. 3. Seguridad y prevención de riesgos laborales

El adjudicatario será responsable de las condiciones de seguridad durante el período de ejecución de las obras, y en especial del cumplimiento de las normas contenidas en la Ley 31/1995, sobre prevención de riesgos laborales, desarrollando un plan de Seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, cuando sea de aplicación.

La dirección de los servicios corresponde al contratista, el cual deberá designar a una persona competente y responsable, cuyas funciones esenciales consistirán en la organización y dirección técnica de los trabajos, medios materiales y personales, así como de las relaciones con la propiedad, todo ello bajo la supervisión de ésta.

El adjudicatario cerrará las zonas afectadas desde su ocupación, en caso de que sea necesario por motivos de seguridad, o así lo requieran las normas o reglamentaciones en vigor o que sea exigido. Las reposiciones de los espacios a su estado original finalizadas las obras, así como la reparación de todos los daños ocasionados si los hubiere, serán a cuenta y responsabilidad del adjudicatario. Será responsabilidad del adjudicatario la movilización de todos los espacios y accesos provisionales que se decidan utilizar para la ejecución de las obras.

En caso de que se produjeran daños a terceros, el adjudicatario informará por escrito y de forma inmediata a Bilbao Zerbitzuak del alcance de los daños y de los lesionados si se presentaran. Correrá a cuenta del adjudicatario la reposición del daño.

4. 4. Protección ambiental

La empresa adjudicataria estará obligada a adoptar las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental que pueda provocar en el desarrollo de sus trabajos, tales como:

- Los encaminamientos a evitar la formación de polvo y emisiones a la atmosfera en general, mantener los ruidos por debajo de los umbrales permitidos, etc.
- Las gestiones y garantías de residuos en el ayuntamiento, y su devolución tras obra, haciéndose garantes de las mismas.
- La limpieza de los útiles, así como los elementos de desecho producidos a lo largo de la duración del contrato, no dejando acumularse elementos que pudieran ser contaminantes.

La retirada de productos que tengan el carácter de "peligrosos" según la definición establecida para los mismos en la normativa aplicable, o se prevea que pueden generarse como resultado de la propia actividad del contratista durante la ejecución de la obra, será de obligación de ésta y se llevará a efecto a través de un “gestor autorizado de residuos”.

Los certificados acreditativos de que su neutralización (conforme dispone la normativa) se ha realizado correctamente se pondrán a disposición del director de la obra.

Los escombros y/o restos procedentes de la limpieza o desmontajes que no tengan carácter de peligrosos según lo indicado en los párrafos anteriores, se retirarán a un vertedero debidamente controlado y autorizado según la legislación medioambiental vigente.

4. 5. Reglamentación y normativa de aplicación

En la elaboración de la presente memoria se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación aplicable a este tipo de instalaciones como son en este caso:

- Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.
- 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Baja Tensión. Incluye el suplemento aparte con el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- 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-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico (LSE).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía.
- Real Decreto 1788/1991, de 20 de diciembre, por el que se derogan diferentes disposiciones vigentes en materia de normalización y homologación.
- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Real decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte distribución de energía eléctrica.
- Real decreto -ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre propiedad horizontal.
- Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Energía solar fotovoltaica Conectadas a red del I.D.A.E.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OSHT).

- Ley número 3/1985 de 18 de marzo: Metrología. Normas reguladoras.

Decretos nacionales:

- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (artículos 24, 25 y 42.3.e)
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios.

Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado (LGUM)Circular I/2021, del CNMC, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

Decretos autonómicos

- Decreto 543 /1995 de 29 de diciembre, por el que se incorpora a la declaración de Casco Histórico de Bilbao como Bien Cultural Calificado, con la categoría de conjunto Monumental, el régimen de protección y demás extremos a que hace referencia la Ley 7/1990, de 3 de Julio, del Patrimonio Cultural Vasco.
- Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco
- Plan Especial de Rehabilitación del Casco Viejo de Bilbao (PERI)
- Decreto 229/2019 del 30 de octubre (simplificación del proceso para la puesta en marcha de instalaciones industriales).
- Decreto 282/2002 del 3 de diciembre

4. 6. Análisis de los suministros de energía eléctrica

El Mercado de la Ribera dispone de 1 punto de suministro al que estaría vinculado la instalación fotovoltaica de autoconsumo, y con la tarifa 6.1TD. En dicha tarifa se contabilizan los consumos por periodos. Las potencias contratadas son: PC1 100 KW, PC2 100 KW, PC3 100 KW, PC4 110 KW, PC5 120 KW y PC6 451 KW.

5. Descripción de los equipos

5. 1. Módulos

Se deberá tener en consideración fabricantes de módulos con extensa experiencia en el mercado.

5. 1. 1. Tipo de módulos

La instalación estará formada por paneles solares de tipo PERC monocristalinos y monofaciales. Se instalarán paneles de >390 W de potencia pico en condiciones estándar de media (STC).

Se detallan a continuación los requerimientos técnicos que deben de cumplir los módulos:

	Monofacial

Tecnología	PERC; monocristalino
	Célula partida
Marco	Sí
Encapsulante	EVA
Color	Full black
Vidrio	Templado 3,2 mm
Potencia	>390 Wp
Eficiencia	>20%
Conexión entre células	10BB Multi-wire
Conectores	MC-4 de STÄUBLI
Garantía de producto	15-25 años
Garantía de potencia	25 años
Degradación	<2,5% primer año
	<0,5% a partir del segundo año
	<14,5% degradación total después de 25 años

5. 1. 2. Especificaciones de los módulos

Los módulos captadores escogidos se garantizan de eficiencia, calidad, respeto y seguridad por el medioambiente en el desempeño por los siguientes certificados de entidades europeas:

- Los módulos deberán fabricarse de conformidad con todas las especificaciones que se mencione en la hoja de datos y el plano de ensamblaje.
- Los módulos deberán de llevar colocada una etiqueta que muestre el número de serie del módulo y un código de barras que represente el número de serie en al menos dos lugares del módulo, uno de los cuales debe estar ubicado en la parte posterior y el segundo de los cuales debe estar incrustado en el laminado y visible desde la parte frontal.
- Se proporcionarán las listas de materiales (BOM (s)) que se utilizarán, incluido el vidrio, encapsulante, celdas solares, cintas de interconexión de celdas solares, lámina posterior, cajas de conexiones, pottant de caja de conexiones, cables y conectores, marco y sellador de marco.
- Las listas de materiales declaradas se enumerarán ("Lista de materiales") y deben incluir cada combinación única de materiales que utiliza el fabricante de módulos.
- Las listas de materiales declaradas deben ser certificadas por IEC 61215 [2016] fiabilidad de módulo, IEC 61730 [2016] Clase A (II) seguridad de módulo, IEC 61701 [2020] corrosión salina e IEC 62716 resistividad al amoniaco para la tensión máxima del sistema de los módulos.
- Antes del inicio de la producción, el fabricante debe proporcionar datos de prueba de terceros para validar que los módulos son resistentes a PID 288h at 85°C y 85%RH, de acuerdo con los requisitos para pruebas de duración extendida IEC TS 62804-1:2015.
- Se debe proporcionar evidencia de pruebas LeTID de un tercero o en un el informe LeTID de un laboratorio de pruebas acreditado según la ISO 17025 aplicada sobre un módulo con la lista de materiales declarada.
- Se deberán proporcionar los certificados IEC completos y los informes de prueba para los módulos que incluyen referencias a las listas de materiales declaradas. Se incluirán los certificados y los informes de prueba.

- Si se identifica que las listas de materiales declaradas no están certificadas, el fabricante deberá cambiar las listas de materiales hasta que se logre el cumplimiento de la certificación y antes de que se permita comenzar la producción.
- El fabricante debe producir los módulos utilizando únicamente las listas de materiales certificadas declaradas. Si el fabricante no utiliza únicamente las listas de materiales certificadas declaradas, se puede rechazar los módulos afectados.
- Los módulos con las listas de materiales declaradas estarán protegidos por el documento de garantía del fabricante con cualquier modificación a los términos de garantía acordados de antemano.
- El manual de instalación, operación y mantenimiento deberá ser válido para los módulos.
- Antes del inicio de la producción, el fabricante debe proporcionar archivos "*. pan" validados y certificados por terceros para los módulos con cada una de las listas de materiales declaradas.

5. 2. Inversor

Serán del tipo adecuado para la instalación propuesta para el Mercado de la Ribera, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.

5. 2. 1. Tipo de inversor

El inversor fotovoltaico deberá contener al menos 9 MPPT-s con una eficiencia superior a 98,7%. Por otro lado, deberá también llevar integrada la función anti-PID.

	Multi-string
Tecnología	Multi-string
Nº de iversores	1
Rango de tensión MPP	200-1000V
MPPT	>9
Nº string por MPPT	2
	Función anti-PID
	Compatible con cables AC de Al y Cu,
	Posibilidad de conexión DC 2 en 1
	Función de compensación Q durante la noche
	Función de extinción de arco
	Protección de sobretensión y protección anti isla
	Protección de conexión inversa DC
	Protección de cortocircuito en AC
	Aislamiento Galvánico
Eficiencia	>98,7% máxima
Entrega potencia	Entrega potencia en condiciones de irradiación >10%CEM
Rendimiento de potencia	Potencia de salida en corriente alterna igual al 50% y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente
Perdidas en vacio	<2%
Factor de potencia	>0,95, entre 25-100% de potencia nominal
Inyección a red	A partir del 10% de potencia nominal

Grado de protección	>IP66 y anti-corrosión 5
Garantía	>10 años de garantía de producto
Temperatura y humedad de operación	0°C - 40°C
	0-85%
Normativa vigente	Normativa vigente RD 413/2014 y RD 1669/2011
	UNE-EN 62093, UNE-EN 61683, IEC 62116
	Certificado CE y cumplir las directivas EMC y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

El inversor se colocará bajo cubierta para protegerlo de las inclemencias climáticas

5. 3. Estructuras

La estructura deberá resistir el euro código según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. Además, la estructura deberá ser fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090. Se considerará una estructura coplanar para módulos monofaciales.

	Estructura coplanar
Especificaciones	Se propone una estructura de anclaje por grapa a la junta alzada de la cubierta para evitar perforar la cubierta
	La estructura en su conjunto debe resistir las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991.
	La estructura debe ser fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.
	La estructura debe ser específica para cubierta actual de planchas de zinc engatillado
Garantía	20 años
Material soporte	Aluminio 6005 T6

La selección de la estructura será la adecuada para adaptar la sujeción al tipo de tejado del Mercado de la Rivera sin sobrepasar las sobrecargas permitidas, permitiendo las dilataciones térmicas y sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos

La selección de la estructura será la adecuada para no perforar la cubierta y mantener su estanqueidad

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación. La estructura irá conectada a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas o tensiones inducidas por fenómenos meteorológicos.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

5. 4. Cargadores coches eléctricos

Se propondrán 2 postes con 2 puntos de carga en cada poste en la planta -1, para facilitar la carga de los vehículos de los comerciantes que acceden al aparcamiento del mercado para la descarga de mercancía.

	Estructura coplanar
Especificaciones	Potencia nominal 44 KW (22 KW + 22 KW)
	Obligado cumplimiento lo dispuesto en el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo.
	Normativa: IEC-61851-1, IEC-61851-21-2, IEC-61000, Baja Tensión: 2014/35/EU Directiva EMC: 2014/30/EU
Datos técnicos	Tipo de red: 230V / 400V
	Intensidad máxima de recarga: 32A
	Potencia máxima: 22KW
	Corriente configurable: 6-32
	Frecuencia nominal: 50Hz / 60 Hz
	Indice protección: IP54 / IK10
	Detección de corriente residual: AC 30mA / DC 6mA[2]
	Marcado CE
	Consumo modo stand-by: <10 w
	Configurable (cables Tipo 1 y 2; tomas Tipo 2, Tipo 3A, CEE 7/3 Tipo F, CEE 7/5 Tipo E)
	Protecciones diferenciales 30mA Tipo A
	Protección contra sobretensiones Tipo III

Los cargadores tendrán la posibilidad de incorporar un sistema de pago.

5. 5. Cableado, conectores y canalización

5. 5. 1. Especificaciones cable de contínua y alterna

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión (<1,5%) y calentamientos en cables de corriente contínua y alterna.

	Cable cobre
Especifica-ciones	Cobre estañado clase 5 según IEC 60228
	Material reticulado libre de halógenos
	>IP65
Secciones de cable	Cable DC: 4-6-10 mm^2
	Cable AC: 185 mm^2
Datos técnicos	Material reticulado libre de halógenos. Colores negro y rojo
	Normas referencia: EN50618; IEC 62930
	Temperatura servicio: -40+90ºC
	Temperatura máxima en el conductor (20.000 h):120ºC

	Temperatura máxima de cortocircuito (máximo 5 s): 250ºC
	Tensión nominal de servicio en c.a.: 1,0/1,0 kV
	Tensión nominal de servicio en c.c. /Rated voltaje d.c.: 1,5/1,5 kV
	Tensión máxima permitida en servicio c.a..: 1,2 / 1,2 kV
	Tensión máxima permitida en servicio c.c.:1,8 / 1,8 kV
	Ensayo de tensión en c.a.: 6,5 kV ; 5 min
	Ensayo de tensión en c.c.: 15 kV ; 5 min
Prestacio-nes frente al fuego	No propagación llama: EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2
	Libre de halógenos: EN 50525-1 Annex B; IEC 62821-1 Annex B
	Baja emisión de humos opacos: EN 61034-2, IEC 61034-2 (transmitancia de luz / light transmittance > 60%)
	Resistencia al ozono: IEC 62930 Tab.3 per IEC 60811-403 EN 50618 Tab.2 per EN 50396 test type B
	Resistencia a los rayos UVA: IEC 62930 Annex E EN 50618 Annex E
	Resistencia a ácidos y bases: IEC 62930 Annex B y EN 50618 Annex B 7 days, 23 ºC (N-Oxalic acid, N-Sodium hydroxide) per IEC 60811-404; EN 60811-404
	Resistencia a largo plazo aislamiento:IEC 62821-2; EN 50395-9 (240h/85 ºC water/1.8 kV DC)
	Respetuoso con el medioambiente: Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea
Parámetros térmicos	Doblado a baja temperatura: Doblado y alargamiento a -40 ºC según IEC 62930 Tab.2 para IEC 60811-504 y -505 y EN 50618 Tab.2 para EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505 / Curvatura y elongación a -40 ºC de acuerdo a IEC 62930 Tab.2 IEC 60811-504 y -505 & EN 50618 Tab.2 por EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505

Todas las partes metálicas y masas de la instalación, tanto de la parte de contínua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, que además es independiente del neutro de la línea de distribución, de acuerdo con el REBT. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. La configuración eléctrica del generador es del tipo flotante, es decir, ambos polos aislados de tierra, por ser intrínsecamente más segura (menor riesgo derivado de fallos de aislamiento) que aquélla que presenta uno de los polos conectados a tierra.

5. 5. 2. Conectores MC4

Los conectores deberán ser multicontact MC4 de STÄUBLI. El conexionado deberá ser manual y el desconexionado con herramienta.

5. 5. 3. Canalización del cableado

- Conexionado continua: string – inversor: El cableado de este tramo de corriente continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21.123, se dispondrá canalización de “bandeja porta-cables” siempre que sea necesario. El cable será idealmente de cobre.

- Conexionado alterna: inversor-cuadro protección AC: En el cableado de este tramo se hará uso de “bandeja porta-cables” ya existentes o nuevos siempre que sea necesario.

5. 6. Cuadros de protección eléctrica

Se instalarán protecciones de AC a la salida del inversor. Estas protecciones protegerán a los inversores de posibles sobretensiones y sobreintensidades, además de a los usuarios de la instalación. Estará provisto de protección magnetotérmica, diferencial y sobretensiones transitorias tipo 1+2 conforme al REBT 2002. Se instalará un cuadro de protección AC con las siguientes especificaciones:

	Protección AC	
Especificaciones	Compatible con inversor trifásico	
	Metálicos con puerta transparente	
	Envolvente en plancha galvanizada de espesor 1 mm mínimo	
	Grado de protección IP65	
	Según norma UNE-EN 60439.1	
	Automático 4x200A con poder de corte 25KA	
	Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80mm Circutor	
	Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 Cirprotec	
	Preparado para cable de entrada y salida hasta 185mm2	
Características generales de montaje	Tensión máxima de uso	400Vac
	Corriente máxima de uso	200A
	Poder de corte	25KA
	Capacidad de seccionamiento	Sí
	Protección diferencial	Sí
	Protección contra sobretensiones	Sí
	Protección IP	IP 65
	Prensaestopas	No
Características del interruptor automático	Tensión máxima de uso	400Vac
	Corriente máxima de uso	200A
	Poder de corte	25KA
	Montaje	Fondo placa
	Conexión	Tornillo
	Sección máxima de cable	185mm2

Todas las salidas estarán correctamente etiquetadas. La instalación incluirá los siguientes sistemas de protección:

- Interruptor general manual: interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superiora la indicada por la compañía suministradora en el punto de interconexión. Este interruptor será accesible en todo momento, con el objeto de poder realizar la desconexión manual duplicándose en cabeza de línea y antes de embarrado en el armario general de distribución.
- Interruptor automático diferencial, para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continua de la instalación.
- El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red, de la instalación fotovoltaica será de tipo automático, una vez reestablecida la tensión de red por la empresa distribuidora.

- Se integrarán en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por este de forma automática.
- Del mismo modo se integrará en el armario general de distribución del edificio, un contactor anti-isla para el caso de que la línea de distribución de entrada se desconecte de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea. EI relé debe actuar sobre el contactor de desconexión para que la instalación fotovoltaica no mantenga tensión en la línea de distribución.

Se dispone adicionalmente de las protecciones de interruptor general manual, cumpliéndose las siguientes condiciones:

- Las funciones son realizadas mediante un contactor cuyo rearme es automático, una vez se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red. El contactor, gobernado normalmente por el inversor, puede ser activado manualmente. EI estado del contactor ("on/off") esta señalizado con claridad en el frontal del equipo y en un lugar destacado.
- En el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico. Los esquemas sinópticos estarán construidos con pletinas de plástico del color que estipule la dirección técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras. Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro que se trate.
- Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos; se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

5. 7. Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos

La instalación contra rayos y puesta a tierra se realizará según normas y reglas VDE y DIN, aplicando piezas de construcción según normas DIN 48801 hasta 48852. La instalación contra rayos y puesta a tierra se implantará completa y lista para el servicio. Además de todas estas medidas de protección, se tornarán todas aquellas medidas encaminadas a hacer de la planta fotovoltaica una instalación intrínsecamente segura contra el daño a personas y a los equipos que la componen.

La instalación cumplirá con el artículo 12 del RD 1663/2000 y en las partes que le afecten con lo dispuesto en el 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. En las puertas y/o accesos a la cubierta y cuadros eléctricos se colocarán las etiquetas de advertencia necesarias para la prevención de riesgos por choque eléctrico.

5. 8. Monitorización y control

El sistema de monitorización solar operará a través del inversor. El inversor deberá de contar con un software de monitorización propio que deberá mostrar la siguiente información:

- Nivel de irradiación además de una descripción gráfica de la instalación y su funcionamiento.
- Temperatura ambiental.
- Potencia instantánea.
- Producción acumulada.
- Dato relacionado con el CO2 evitado, expresado en Kg y/o nº de árboles necesarios para depurarlo.

La información se visualizará bien en la nube, en una pantalla en el recinto del mercado y en aplicaciones (APP). Los propietarios pueden acceder en todo momento a esta información de varias formas, incluso desde aplicaciones móviles y dispositivos domésticos inteligentes emparejados.

6. Operación y mantenimiento

El contratista deberá llevar a cabo dos tipos de mantenimiento, uno preventivo y otro correctivo. Las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones solares fotovoltaicas englobarán todas las operaciones necesarias para asegurar el buen funcionamiento prolongación de la vida útil de las mismas.

Este servicio consiste en la realización de inspecciones, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación, deben permitir mantener ésta en óptimas condiciones de funcionamiento, prestaciones y seguridad. El mantenimiento preventivo se deberá realizar semestralmente en todas las instalaciones y comprender los siguientes procedimientos.

Revisión y comprobación de los módulos fotovoltaicos

Características eléctricas

- Tensión de ensayo.
- Tensión de circuito abierto.
- Corriente de ensayo.
- Corriente de cortocircuito.
- Elementos de Protección.
- Corriente de cortocircuito de cada rama en paralelo igual a corriente de ensayo.
- Corriente de cortocircuito principal igual al número de corriente de ensayo por ramas en paralelo.

Conexionado

- Conexión firme de cables.
- Longitud de cables en interior de cajas.
- Prensaestopas bien fijadas o conexiones sin corrosión o cajas cerradas y estancas.

Limpieza de los paneles

Sujeción de paneles

- Fijación de paneles a estructura.
- Cimentación de la estructura o Uniones y Anclajes.
- Estructura.

Revisión y comprobación de los inversores

- Conexión de cables firme.
- Fijación de prensaestopas correcta.
- Longitud de cables en interior de prensaestopas correcta o Sin corrosión y conexionado eficaz.
- Visualización correcta.
- Sujeción de aparato.

Revisión y comprobación de la instalación eléctrica

- Caídas de tensión
- Corriente del campo de los módulos fotovoltaicos e inversor corresponde con la máxima prevista.
- Diferencia de tensión entre el campo de los módulos fotovoltaicos e inversor dentro del margen.
- Corriente del circuito inversor-red corresponde a la máxima prevista.
- Diferencia de tensión entre inversor y punto de conexión dentro del margen del cableado.
- Cableado, conductos de protección y canalizaciones en perfecto estado y sujeción correcta de conductores.
- Estado general de las protecciones: fusibles, cajas de protección.

Todas las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal técnico especializado, que conozca la tecnología solar y las instalaciones a revisar. Todos los procedimientos y acciones realizadas deberán estar reflejados en un informe de mantenimiento que recoja todos los parámetros indicados y cada uno de ellos las incidencias respecto a su funcionamiento y las medidas adoptadas.

7. Producción energética

7. 1. Simulación energética y análisis mediambiental

Como orientación, PI Berlin ha realizado simulaciones para la estimación de la energía producida usando datos meteorológicos de la fuente Meteonorm 8.0 (1995/2013). Se ha considerado una instalación de 133 KWp y 100 KW de potencia nominal. La propuesta entregada en base a los requerimientos de esta licitación debe de cumplir mínimo con los valores indicados abajo:

Valor	Fase 1
Performance Ratio-PR (%)	73,7
Producción específica anual (kWh/kWp)	859
Energía limpia generada (MWh/año)	114,6
P50 (MWh/a)	115
P75 (MWh/a)	110
P90 (MWh/a)	107

Se han previsto 1.031 kWh/m^2 horas solares



CO2 no emitido a la atmosfera: **33.699 kg/año**



Evita cada año la tala de: **5.270 árboles**

7. 2. Perdidas Consideradas

Se presentan en la imagen a continuación las pérdidas consideradas en la simulación:

Tipo de perdida	Valor	Unidad
Perdidas por sombreado norte	10	%
Perdidas por sombreado sur	5	%
Perdidas DC	1	%
Perdidas AC	1,5	%
Factor de perdida constante Uc	15	W/m2K
Perdida eficiencia del modulo	(+) 3	%
Factor perdida LID	2	%
Perdida potencia MPP	2	%
Perdida suciedad	1	%
Indisponibilidad	1	%

8. Análisis económico

El presente pliego tiene como objetivo el que se valore económicamente los siguientes puntos:

- Coste implantación planta fotovoltaica con todos los medios materiales para su puesta en servicio.

- Coste documentación técnica (proyectos, licencias, etc.) para su legalización según normativa vigente.
- Cualquier otro coste no incluido en este punto y que sea necesario para el funcionamiento o adecuación a normativa vigente de la instalación fotovoltaica.

El presupuesto máximo para el desarrollo del proyecto "llave en mano" será de 210.000,00 € (importe total SIN IVA).

El presupuesto, cubre el proyecto de la instalación solar incluyendo los requisitos especificados en el apartado 4.

8. 1. Plazos de ejecución

La finalización de la obra y energización de la instalación solar debe de realizarse antes de 01 de diciembre del 2022.