

Pliego técnico

3 instalaciones de Autoconsumo: Mercados del Ensanche I, II y Otxarkoaga

Numero de documento: S202336_5

Bilbao, 23.06.2023

Cliente

Ayuntamiento de Bilbao/Bilbao Zerbitzuak
C/ Santimami Auzoa, 4
48170 Zamudio



Contacto

Jose Antonio Fernandez
jafernandez@zbk.bilbao.eus

Proveedor del Servicio

PI Berlin SL
Doctor Achucarro, 1 1ºD
48011 Bilbao



Contacto

Joanes Mandaluniz
mandaluniz@pi-berlin.com

PI Berlin SL
Doctor Achucarro, 1 1ºD
48011 Bilbao Spain
web: www.PI-Berlin.com

Bank Account: Caixa Bank
IBAN: ES71 2100 6253 4602 0011 2488
Swift-BIC: CAIXESBBXXX
Trade Registry: Registro Mercantil de Bizkaia
VAT No.: ESB95958666

Managing Board:
Asier Ukar Nabaran
Steven Allan Xuereb

Report details

Número de reporte	S2022336_1	Fecha de contratación	13.04.2023
Número propuesto	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.	Fecha de entrega	23.06.2023

Información del cliente

Cliente	Ayuntamiento de Bilbao/Bilbao Zerbitzuak	Dirección	C/ Santimami Auzoa, 4
Responsable	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
Responsable	Joanes Mandaluniz	Ciudad	Bilbao
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	15.06.2023	Primera entrega al cliente
V2	19.06.2023	Segunda entrega al cliente
V3	19.06.2023	Tercera entrega al cliente
V4	21.06.2023	Cuarta entrega al cliente
V5	23.06.2023	Quinta entrega al cliente

Resumen ejecutivo	4
1. Objetivo del documento	4
2. Emplazamiento de las instalaciones.....	4
2. 1. Mercado del Ensanche	4
2. 2. Mercado de Otxarkoaga	5
3. Descripción de la instalación	5
3. 1. Mercado del Ensanche	5
3. 2. Mercado de Otxarkoaga	7
4. Trabajos a realizar.....	8
4. 1. Descripción del alcance de la empresa instaladora	8
4. 2. Condiciones de ejecución y documentación técnica complementaria	10
4. 3. Tramitación instalación de Autoconsumo	11
4. 4. Seguridad y prevención de riesgos laborales	14
4. 5. Protección ambiental	14
4. 6. Reglamentación y normativa de aplicación.....	15
5. Descripción de los equipos	17
5. 1. Módulos	17
5. 2. Inversor	18
5. 3. Estructuras.....	20
5. 4. Cableado, conectores y canalización.....	21
5. 5. Cuadros de protección eléctrica.....	22
5. 6. Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos	23
5. 7. Monitorización y control	24
6. Operación y mantenimiento.....	24
7. Producción energética	26
7. 1. Simulación energética y análisis mediambiental.....	26

7. 2.	Pérdidas Consideradas	26
8.	Análisis económico	27
8. 1.	Plazos de ejecución.....	27

Resumen ejecutivo

El presente proyecto ha sido redactado por encargo del Ayuntamiento de Bilbao / Bilbao Zerbitzuak, con domicilio C/Santimami Auzoa, 4 48170 Zamudio, y a PI Berlin que asistirán 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 3 (tres) instalaciones eléctricas de generación fotovoltaica en los mercados del Ensanche de Bilbao (2 instalaciones) y otra en el Mercado de Otxarkoaga de Bilbao. Los 3 proyectos deberán de cumplir el Real decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Este real Decreto facilita la instalación de instalaciones de autoconsumo como la planteada en este pliego técnico.

1. Objetivo del documento

El objeto del este documento es el dimensionamiento y cálculo de las instalaciones fotovoltaicas para el Mercado del Ensanche y el Mercado de Otxarkoaga, ambos ubicados 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

2. 1. Mercado del Ensanche

La instalación está situada en Zabalgune Plaza, 11, 48009 Bilbao, Bizkaia.



Ilustración 1: Localización del Mercado del Ensanche

2. 2. Mercado de Otxarkoaga

La instalación está situada en Langaran Kalea, 1, 48004 Bilbao, Bizkaia.



Ilustración 2: Localización del Mercado de Otxarkoaga

3. Descripción de la instalación

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 de los edificios. Con todas estas variables se debe combinar eficiencia energética, máximo aprovechamiento de los espacios útiles y adaptación de la instalación solar a los edificios debajo indicados.

3. 1. Mercado del Ensanche

Sobre la cubierta del Edificio del Ensanche, donde se ubica el Mercado municipal del mismo nombre, se procederá a realizar dos instalaciones fotovoltaicas independientes que

ocuparán los siguientes porcentajes aproximados de la potencia instalable en la cubierta: 40% para suministro de energía eléctrica a la planta semisótano (instalación Ensanche II); y 60% para suministro de energía eléctrica al resto de las plantas del edificio (Ensanche I).

Como orientación de proyecto, PI Berlin ha realizado un estudio de viabilidad de las cubiertas y propone el uso de las 8 cubiertas (ver Ilustración 3; 3 cubiertas con orientación sureste (SE), 3 cubiertas con orientación noroeste (NO), 1 con orientación suroeste (SO) y otra con orientación noroeste (NO)) con un espacio de 900 m² aptos para albergar 2 instalaciones:

Ensanche I (ilustración 1, en azul): con una instalación solar de hasta 80,64 kWp de potencia pico, con 80 KW nominales, que recibirá la potencia de una configuración en 6 cadenas de 12 strings para módulos monofaciales.

Ensanche II (ilustración 1, en amarillo): con una instalación solar de hasta 65,52 kWp de potencia pico, con 60 KW nominales, que recibirá la potencia de una configuración en 5 cadenas de 10 strings para módulos monofaciales.

Se analizarán las localizaciones idóneas de los inversores para disminuir las pérdidas en cableado.



Ilustración 3: Repartición cubierta del Ensanche propuesto



Ilustración 4: Detalle propuesta instalación Ensanche

3. 2. Mercado de Otxarkoaga

Se propone 1 instalación solar con la máxima potencia instalable en la fachada vertical del mercado y en las marquesinas ubicadas en la plaza encima del mercado.

Como orientación de proyecto, PI Berlin ha realizado un estudio de viabilidad del potencial del edificio y propone el uso de la fachada sur (ver Ilustración 2) con un espacio aproximado de 276 m² y la cubierta de las marquesinas ubicadas en la plaza encima del mercado con un espacio aproximado de 440 m², aptos para albergar una instalación solar de hasta 88 KW de potencia pico. Dichas instalaciones irán conectada a dos inversores de 36 KW y 55 KW nominales respectivamente, que recibirán la potencia de una configuración en 1 cadena de 5 strings para módulos monofaciales la primera y 2 cadenas de 7 strings para módulos bifaciales la segunda. Se analizarán las localizaciones idóneas de los inversores para disminuir las pérdidas en cableado.



Ilustración 4: Detalle propuesta instalación Otxarkoaga

4. Trabajos a realizar

Se trata de un contrato llave en mano a precio cerrado, de forma que la empresa adjudicataria debe contemplar todos los materiales, equipos, medios materiales, medios humanos, tasas y cualquier otro concepto necesario.

Dentro de los trabajos a realizar se incluye, proyecto, dirección facultativa, ejecución de obra, ayudas para mantener la estanqueidad, suministros, instalación y legalización de las 3 plantas fotovoltaicas, 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 incluir 5 años de mantenimiento preventivo y correctivo.

4. 1. Descripción del alcance de la empresa instaladora

- Previo al inicio de las obras, y antes de tramitar la autorización de la instalación deberá presentarse al Ayuntamiento de Bilbao / 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.
- Previo al comienzo de la instalación se realizará un estudio de cargas de las diferentes cubiertas de ambos mercados y se presentará el informe de conformidad.
- El adjudicatario deberá llevar a cabo todos los trámites legales necesarios para la tramitación de la instalación proyectada en este pliego como Autoconsumo individual con excedentes acogido a compensación en un primer momento y Autoconsumo colectivo con excedentes acogida a compensación, que ambas se presentan en el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

- En relación con el reparto del autoconsumo colectivo, la empresa adjudicataria realizará los estudios y cálculos de coeficientes de reparto para la creación autoconsumos colectivos para las 3 instalaciones.
- 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 del Ensanche y Mercado de Otxarkoaga, ajustándose así a las formas y al diseño de las cubiertas. La propuesta deberá ser moderna y respetuosa con los edificios.
- Se hará una propuesta de la estructura de fijación de los módulos en las fachadas verticales de Otxarkoaga específicos para poder evitar robos.
- Se propondrá una solución técnica para poder visualizar en pantallas dentro de los mercados la información de generación energética de la instalación.
- Se incluirá 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.
- Se incluirán 5 años de mantenimiento preventivo, con un mínimo de 2 actuaciones anuales consistentes en la supervisión presencial del funcionamiento de la planta.
- Controles e inspecciones reglamentarias, que serán por cuenta del adjudicatario. Especialmente la revisión técnica periódica a realizar cada tres años requerida en el RD 1699/2011. Las inspecciones deberán estar incluidas durante todo el periodo de garantía y mantenimiento. En caso de detectarse anomalías y deberse subsanar serán por cuenta de la empresa adjudicataria.
- A entregar al Ayuntamiento de Bilbao / Bilbao Zerbitzuak la documentación final de los proyectos que consiste en:
 - Proyecto definitivo con diagrama unifilar de la instalación y simulación detallada en PVsyst
 - Cálculo de coeficientes de reparto
 - Acta de recepción de la instalación
 - Certificado de instalación conforme establece el REBT y el RD 900/2020 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 antes de la finalización de 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 del Ayuntamiento de Bilbao / 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 (3 proyectos en total:

Ensanche I, II y Otxarkoaga). El horario de trabajo se establecerá entre el contratista y el Ayuntamiento de Bilbao / 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).

4. 3. Tramitación instalación de Autoconsumo

Se tramitará la instalación como Autoconsumo individual con excedentes acogido a compensación y cuatro meses después de haber finalizado el proceso de legalización, se iniciará el nuevo expediente para legalizar la instalación como Autoconsumo colectivo con excedentes acogida a compensación. Cuatro meses es el tiempo mínimo que tiene que pasar entre que termina un proceso de legalización y empieza el siguiente.

4. 3. 1. Autoconsumo individual

Las instalaciones proyectadas en el presente pliego estarán conectadas al consumo asociado del Mercado del Ensanche mediante red interior, los datos del punto de suministro asociado son los siguientes:

Instalación	Titular del suministro	CIF/NIF	CUPS
Ensanche I	Bilbao Ekintza, EPEL	Q4800731D	ES0021000009552706WK
Ensanche II	Mercado del ensanche SL	B48881528	ES0021000011435199QX
Otxarkoaga	Bilbao Zerbitzuak servicios	Q4800718A	ES00210000009709081QL

Los pasos a la hora de legalizar las instalaciones de autoconsumo aparecen en el Real Decreto 244/2019 nombrado previamente y también en la guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo publicada por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Los pasos principales a seguir para la tramitación de una instalación de autoconsumo con excedentes son los siguientes:

- Proyecto técnico (para instalaciones cuya potencia nominal sea superior a 10kW)
- Permisos de acceso y conexión con la distribuidora eléctrica:

- CAU (Código de Autoconsumo). El CAU es un código que identifica a la instalación de autoconsumo y que relaciona todos los puntos de consumo y de generación asociados a la misma.
- Permiso de acceso y conexión.
- Autorizaciones ambientales y de utilidad pública con las administraciones autonómicas.
- Autorización administrativa previa y de construcción con las administraciones autonómicas.
- Licencia de obras con la administración local.
- Inspección inicial e inspecciones periódicas con las administraciones autonómicas.
- Certificados de instalación y/o certificados fin de obra con las administraciones autonómicas.
- Autorización explotación con la administración autonómica.
- Contrato de acceso y contrato de suministro del consumidor con la distribuidora o comercializadora.
- Contrato de suministro de energía servicios auxiliares con la distribuidora o comercializadora.
- Contrato de compensación de excedentes con la distribuidora o comercializadora.
- Inscripción en el Registro Autonómico de autoconsumo con las administraciones autonómicas.

4. 3. 2. Autoconsumo colectivo

Al de cuatro meses de finalizar el proceso de tramitación como Autoconsumo individual con excedentes acogido a compensación se tramitará la instalación como Autoconsumo colectivo con excedentes acogida a compensación

Para ello, como todos los pasos nombrados previamente estarán realizados, habrá que tramitar con la distribuidora o comercializadora un acuerdo de reparto y un nuevo contrato de compensación de excedentes.

Para el acuerdo de reparto se calculará un coeficiente de reparto único para todo el año para cada uno de los CUPS que formarán parte del autoconsumo colectivo. El adjudicatario deberá llevar a cabo las siguientes tareas en relación con los coeficientes de reparto que se indican:

1. Se le proporciona unos coeficientes de reparto estimativos utilizando la siguiente metodología para calcularlos (estos coeficientes se basan en la información disponible y sirven como referencia inicial):
 - Recopilación de datos: Se obtiene información detallada sobre los consumos individuales de energía de los diferentes puntos de suministro que serán considerados en el cálculo.
 - Análisis de datos: se estudian los datos de consumo obtenidos y se generan perfiles de consumo horarios tipo dependiendo del tipo de tarifa de cada consumo.

- Cálculo de coeficientes de reparto: Se analiza el año de consumos hora a hora para calcular los coeficientes de reparto que minimicen el excedente a la red.
- 2. Es importante tener en cuenta que estos coeficientes son referenciales y pueden requerir ajustes.
- 3. Estos coeficientes actualizados y verificados se utilizarán posteriormente en la tramitación de las plantas, incluyendo el envío de los archivos correspondientes a la distribuidora, entre otras acciones pertinentes.

Los coeficientes de reparto estimativos calculados siguiendo la metodología presentada para la instalación de autoconsumo del presente pliego son los siguientes:

4.3.2.1.1. Ensanche I

Titular del suministro	Peaje de acceso a la red	CIF/NIF	CUPS	Coeficiente de reparto
Edificio Ensanche	3.0TD	Q4800731D	ES0021000009552706WK	Estudio a realizar
Termibus-turismo	3.0TD	Q4800731D	ES0021000019241933MS	Estudio a realizar
Oficina de turismo Guggenheim	3.0TD	Q4800731D	ES0021000016480203JX	Estudio a realizar

4.3.2.1.2. Ensanche II

Titular del suministro	CIF/NIF	CUPS	Coeficiente de reparto (orientativos)
Mercado del ensanche SL	B48881528	ES0021000011435199QX	0,489533
Mercado de Deusto SL	B95096772	ES0021000009614696FA	0,265343
Mercado Abando concesión Ayto. de Bilbao	B95534889	ES0021000009602142JF	0,245124

4.3.2.1.3. Otxarkoaga

Titular del suministro	CIF/NIF	CUPS	Coeficiente de reparto
Bilbao Zerbitzuak servicios (Otxarkoaga)	Q4800718A	ES00210000009709081QL	Estudio a realizar
Mercado de Trauko	No disponible a día de hoy	No disponible a día de hoy	Estudio a realizar

4.4. 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 31/2023, 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 al Ayuntamiento de Bilbao / Bilbao Zerbitzuak del alcance de los daños y de los lesionados si se presentaran. Correrá a cuenta del adjudicatario la reposición del daño.

4.5. 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. 6. 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.
- Real decreto-Ley 29/2021 de 21 de diciembre.
- Orden TED/1247/2021 de 15 de noviembre, por la que se modifica, para la implementación de coeficientes de reparto variables en autoconsumo colectivo.

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 229/2019 del 30 de octubre (simplificación del proceso para la puesta en marcha de instalaciones industriales).
- Decreto 282/2002 del 3 de diciembre

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:

	Ensanche I y II	Otxarkoaga fachada	Otxarkoaga Marquesina
Tecnología	PERC; monocristalino		
	Célula partida		
	Monofacial	Bifacial	
Marco	Sí		
Encapsulante	EVA		
Color	N/A	Full black	
Vidrio	Templado 3,2 mm		
Potencia	>420 Wp		
Eficiencia	>20%		
Conexión entre células	10BB Multi-wire		
Conectores	MC-4 de STÄUBLI		
Garantía de producto	>=20 años		
Garantía de potencia	>=25 años		
Degradación	<2,5% primer año		<1% primer año
	<0,5% a partir del segundo año		<0,5% a partir del segundo año
	<15,5% degradación total después de 25 años		< 13% 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 y IEC 61701 [2020] corrosión salina
- 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

Los inversores escogidos serán del tipo adecuado para las instalaciones propuestas del Mercado del Ensanche I, II y Mercado de Otxarkoaga, 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

Se proponen 4 inversores con potencias adaptadas a cada una de las instalaciones. En el caso de Otxarkoaga, aunque se trate de una instalación, se plantean 2 inversores distintos ya que las orientaciones y la tipología de la instalación en fachada vertical y sobre marquesina distan mucho. En el caso de la instalación sobre marquesina de Otxarkoaga, el inversor deberá ser compatible con módulos bifaciales. Por otro lado, todos los inversores deberán llevar integrada la función anti-PID.

	Ensanche I	Ensanche II	Otxarkoaga fachada	Otxarkoaga marquesina
Tecnología	Multi-string			
Nº de inversores	1	1	1	1
Potencias orientativas (kWn)	80	60	36	55
Rango de tensión MPP	200-1000V			
MPPT	>6	>5	>1	>4
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	>98,5% 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 vacío	<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	-20°C - 60°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).			

- i** 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.

	Ensanche I & II	Otxarkoaga fachada	Otxarkoaga marquesina
Tipo	Estructura coplanar	Estructura coplanar	Estructura marquesina
Especificaciones	Estructura de anclaje por grapa a la junta alzada de la cubierta para evitar perforar la cubierta	Kit coplanar específico para fachada	Estructura coplanar para instalación sobre vigas de acero
	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	La estructura debe ser compatible para instalación de fachada y se debe proponer anclajes específicos para evitar hurtos	Se debe incluir la junta de estanqueidad entre módulos para conseguir la impermeabilidad debajo de las marquesinas
Garantía	>10 años		
Material soporte	Aluminio 6005 T6		

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

- i** La selección de la estructura será la adecuada para 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. Cableado, conectores y canalización

5. 4. 1. Especificaciones cable de continua y alterna

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

	Cable cobre
Especificaciones	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+90°C
	Temperatura máxima en el conductor (20.000 h):120°C
	Temperatura máxima de cortocircuito (máximo 5 s): 250°C
	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
Prestaciones frente al fuego	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
	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 °C (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 °C water/1.8 kV DC)
Parámetros térmicos	Respetuoso con el medioambiente: Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea
	Doblado a baja temperatura: Doblado y alargamiento a -40 °C 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 °C 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 continua 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 aquella que presenta uno de los polos conectados a tierra.

5. 4. 2. Conectores MC4

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

5. 4. 3. Canalización del cableado

- Conexión 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.
- Conexión 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. 5. 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	
	Envoltura 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 185mm ²	
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	185mm ²

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. El 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. El 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 contruidos 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. 6. 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. 7. 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 adjudicatario incluirá 5 años de mantenimiento con 2 visitas anuales.

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 las siguientes potencias nominales por cada instalación:

Valor	Ensanche I	Ensanche II	Otxarkoaga
Potencia nominal (kWp)	80,64	65,52	88,65

La propuesta entregada en base a los requerimientos de esta licitación debe de cumplir mínimo con los valores indicados abajo:

Valor	Ensanche I	Ensanche II	Otxarkoaga
Performance Ratio-PR (%)	85,92	86,56	82,46
Producción específica anual (kWh/kWp)	1044	1081	899,04
Energía limpia generada (MWh/año)	84,201	70,845	79,692
P50 (MWh/a)	84,62	71,2	80,09
P75 (MWh/a)	81,2	68,32	76,84
P90 (MWh/a)	78,1	65,71	73,91
Horas solares previstas	1181,5	1216,4	1041,92
CO2 no emitido a la atmosfera (kg/año)	24764,63	20836,45	23438,5
Tala de árboles evitado al año	3872,86	3258,55	3665

7.2. Pérdidas Consideradas

Se presentan en la imagen a continuación las pérdidas consideradas y a considerar por el adjudicatario en la simulación:

Tipo de pérdida	Valor	Unidad
Pérdidas DC	1	%
Pérdidas AC	1	%
Factor de pérdida constante Uc	15	W/m2K
Pérdida eficiencia del modulo	(+) 0,8	%
Factor pérdida LID	2	%
Pérdida potencia MPP	2	%
Pérdida 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.

IMPORTE	
El presupuesto máximo para el desarrollo de los 3 (tres) proyectos “llave en mano” (importe total SIN IVA).	258.000 €

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

8. 1. Plazos de ejecución

La ejecución de la obra y energización de la instalación solar debe de realizarse en un plazo máximo de 4 meses.