

**PROYECTO DE DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO,
BURGUETE Y RONCESVALLES**



GU PIRINIOA
SOMOS PIRINEO

COLABORA. GU PIRINIOA-SOMOS PIRINEO

**PROYECTO DE DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES
A NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO,
BURGUETE Y RONCESVALLES**



GU PIRINIOA
SOMOS PIRINEO

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE:

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. | COMARCA DEL PIRINEO: ERRO-VALCARLOS | 4 |
| 2.1. | Contexto socio-económico de la comarca | 5 |
| 2.2. | Contexto energético-económico de la comarca | 7 |
| 2.3. | Justificación del proyecto | 8 |
| 3. | PROYECTO DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | 9 |
| 3.1. | Objetivos | 10 |
| 3.2. | Energía solar fotovoltaica | 11 |
| 3.2.1. | Instalación solar frontón de Mezkiritz | 11 |
| 3.2.2. | Instalación solar Sociedad de Mezkiritz | 12 |
| 3.2.3. | Instalación solar consultorio de Mezkiritz | 13 |
| 3.2.4. | Instalación solar frontón de Lintzoain | 14 |
| 3.2.5. | Instalación solar sociedad de Lintzoain | 15 |
| 3.2.6. | Instalación solar terrenos de Lintzoain | 16 |
| 3.2.7. | Instalación solar frontón de Esnotz | 17 |
| 3.2.8. | Instalación solar edificio concejo de Esnotz | 18 |
| 3.2.9. | Instalación solar frontón de Erro | 19 |
| 3.2.10. | Instalación solar colegio de Erro | 20 |
| 3.2.11. | Instalación solar iglesia de Erro | 21 |
| 3.2.12. | Instalación solar sociedad de Orondritz | 22 |
| 3.2.13. | Instalación solar frontón de Zilbeti | 23 |
| 3.2.14. | Instalación solar edificio concejo de Zilbeti | 24 |
| 3.2.15. | Instalación solar edificio auxiliar Orreaga-Roncesvalles | 25 |
| 3.2.16. | Instalación solar frontón de Aurizberri-Espinal | 26 |
| 3.2.17. | Instalación solar edificio concejo de Aurizberri-Espinal | 27 |
| 3.2.18. | Instalación solar colegio de Aurizberri-Espinal | 28 |
| 3.2.19. | Instalación solar frontón de Bizkarreta-Gerendiain | 29 |
| 3.2.20. | Instalación solar casa del médico de Bizkarreta-Gerendiain | 30 |
| 3.2.21. | Instalación solar edificio de concejo de Bizkarreta-Gerendiain | 31 |
| 3.2.22. | Instalación solar albergue Sorogain | 32 |
| 3.2.23. | Instalación solar terreno municipal Auritz-Burguete | 33 |
| 3.2.24. | Instalación solar edificio de concejo de Aintzua | 34 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.3. | <i>Energía mini eólica</i> | 35 |
| 3.3.1. | Instalación mini eólica terrenos de Mezkiritz | 36 |
| 3.3.2. | Instalación mini eólica terrenos de Lintzoain | 37 |
| 3.3.3. | Instalación mini eólica terrenos de Erro | 38 |
| 3.3.4. | Instalación mini eólica terrenos de Orondritz | 39 |
| 3.3.5. | Instalación mini eólica terrenos de Zilbeti | 40 |
| 3.3.6. | Instalación mini eólica terrenos de Bizkarreta-Gerendiain | 41 |
| 3.3.7. | Instalación mini eólica terrenos de Aurizberri-Espinal | 43 |
| 3.3.8. | Instalación mini eólica terreno industrial de Aurizberri-Espinal | 44 |
| 3.3.9. | Instalación mini eólica terrenos de Sorogain | 45 |
| 3.4. | <i>Energía mini hidroeléctrica</i> | 46 |
| 3.4.1. | Instalación mini hidroeléctrica de Aurizberri-Espinal | 46 |
| 3.4.2. | Instalación mini hidroeléctrica canal de Erro | 47 |
| 3.4.3. | Viabilidad de otras instalaciones mini hidroeléctricas | 48 |
| 4. | RESULTADOS ENERGÉTICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES | 48 |
| 4.1. | <i>Análisis y resultados energéticos en los municipios</i> | 49 |
| 4.1.1. | Concejo de Mezkiritz | 50 |
| 4.1.2. | Concejo de Lintzoain | 52 |
| 4.1.3. | Concejo de Esnotz | 54 |
| 4.1.4. | Concejo de Erro | 56 |
| 4.1.5. | Concejo de Orondritz | 58 |
| 4.1.6. | Concejo de Zilbeti | 60 |
| 4.1.7. | Concejo de Aurizberri-Espinal | 62 |
| 4.1.8. | Concejo de Bizkarreta-Sorogain | 64 |
| 4.1.9. | Concejo de Aintztoa | 66 |
| 4.1.10. | Ayuntamiento de Auritz-Burguete | 68 |
| 4.1.11. | Ayuntamiento de Orreaga-Roncesvalles | 70 |
| 4.2. | <i>Análisis económico y social</i> | 72 |
| 4.3. | <i>Glosario de resultados energéticos y económicos</i> | 75 |
| 5. | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | 80 |
| 6. | CONCLUSIONES | 81 |
| 7. | ANEXO I: CÁLCULOS GENERACIÓN FOTOVOLTAICA | 85 |

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto energético y socioeconómico actual en el que nos encontramos: el auge de las energías renovables, la mayor conciencia social sobre el cambio climático, el precio de los combustibles fósiles y su impacto en el medioambiente... surge una gran oportunidad para el impulso y desarrollo local, del que la región navarra formada por el Valle de Erro, Burguete y Roncesvalles no es ajena.

Esta ventana de oportunidad abierta al desarrollo local, siempre desde un punto de vista sostenible, tiene su base en el autoconsumo energético y el aprovechamiento de los recursos energéticos locales (energías renovables).

Si bien las energías renovables no son tecnologías nuevas, su desarrollo tecnológico ha sufrido en los últimos años un importante avance convirtiéndolas en alternativas viables a los combustibles fósiles.

No obstante, para lograr esta viabilidad, no solo ha sido necesario un desarrollo tecnológico importante, que permitiera acercar esta tecnología al pequeño consumidor, si no que ha sido clave el desarrollo normativo que durante la última década ha regulado este tipo de instalaciones:

El autoconsumo energético “nace” en el año 2011, con el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (hasta 100 kW).

En el año 2012, con la eliminación de las primas a las renovables, todo el sector sufrió un importante freno al reducirse su viabilidad (hablamos en este caso de productores de gran tamaño) y por tanto al reducirse la implantación de estas fuentes de energía.

En el año 2015 se crea el comúnmente denominado “impuesto al sol”, que supuso un perjuicio de la viabilidad de estas instalaciones, al añadirles un impuesto adicional asociado al mantenimiento de las redes de distribución. Pero además del aspecto económico, este marco normativo supuso un incremento de burocracia y gestiones que dificultaron todavía más el desarrollo de las energías renovables orientadas a pequeños consumidores.

Finalmente, en el año 2018, con el Real Decreto 15/2018 de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, se eliminan las trabas administrativas y se elimina el “impuesto al sol”.

Esta nueva reglamentación, junto con el desarrollo tecnológico de las energías renovables (componentes de las instalaciones más eficientes y económicos), permiten una mayor viabilidad económica en las instalaciones de autoconsumo energético.

Con este nuevo marco normativo, las instalaciones de autoconsumo inferiores a 100 kW se convierten en una alternativa viable económica, tecnológica y administrativamente a las fuentes de suministro energético convencionales.

Los Ayuntamientos de Burguete, Roncesvalles y Valle de Erro, conscientes del contexto energético, económico y social en el que se encuentran, impulsan este proyecto de desarrollo e implementación de energías renovables a nivel comarcal, que se establece como estrategia para el fomento de la eficiencia y ahorro energético y la promoción de las energías renovables, para avanzar en la implantación de un nuevo modelo energético en el medio rural a partir de un mejor aprovechamiento de sus recursos energéticos renovables.

En el territorio de aplicación del presente proyecto de cooperación están incluidos los 3 municipios de la Comarca del Pirineo Erro-Valcarlos: Erroibar/Valle de Erro, Auritz/Burguete y Orreaga/Roncesvalles, y los concejos y lugares habitados que pertenecen al Valle de Erro: Mezkiritz, Lintzoain, Esnotz, Erro, Orondritz, Zilbeti, Aurizberri/Espinal, Bizkarreta/Gerendiain y Sorogain.

2. COMARCA DEL PIRINEO: ERRO-VALCARLOS

Los tres municipios donde se va a implantar este proyecto, sus concejos y lugares habitados, se encuentran en el norte de la Comunidad Foral de Navarra, frontera con Francia, y limita con Cuencas Prepirenaicas al sur, y entre los valles de Leitzarán-Larraún-Ultzama y Roncal-Salzar:

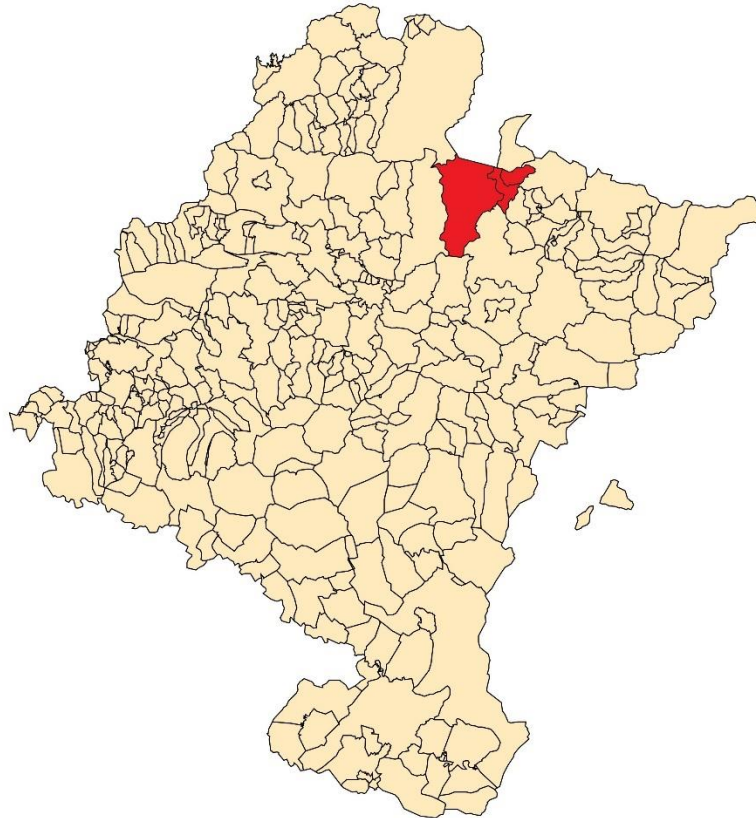


ILUSTRACIÓN 1: MAPA MUNICIPIOS DE ACTUACIÓN

La superficie total comprendida entre estos tres municipios es de 178,6 km², repartidos de la siguiente manera:

| MUNICIPIOS | SUPERFICIE (Km ²) | SUPERFICIE (Has.) | URBANA (Has.) | % DEL TOTAL | RURAL (Has.) | % DEL TOTAL |
|------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Auritz / Burguete | 19,2 | 1.923,18 | 22,06 | 1,15 | 1.901,12 | 98,85 |
| Erro | 144,3 | 14.428,12 | 110,23 | 0,76 | 14.317,89 | 99,24 |
| Orreaga / Roncesvalles | 15,1 | 1.509,49 | 2,49 | 0,16 | 1.507,00 | 99,84 |

Fuente: Servicio de Riqueza Territorial de Navarra y elaboración propia

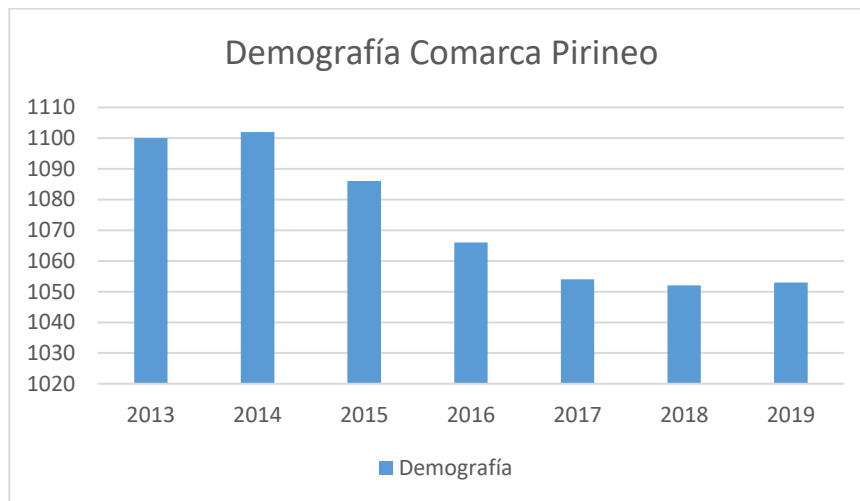
2.1. CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMARCA

La población de los tres municipios objeto de este proyecto es de 1.053 habitantes para una densidad de población de 5,90 hab/ km² y su composición se detalla en la siguiente tabla:

| | TOTAL POBLACIÓN | TASA CREC. | SEXO | | EDAD | | | | NACIONALIDAD EXTRANJERA |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| | | % VARIACIÓN 2018-2019 | % HOMBRES | % MUJERES | EDAD MEDIA | TASA DE DEPENDENCIA | % POB. 0-14 AÑOS | % POB. 80 Y + AÑOS | % POB EXTRANJERA |
| Navarra | 654.214 | 1,0 | 49,5 | 50,5 | 42,7 | 54,1 | 15,5 | 6,3 | 9,8 |
| Auritz / Burguete | 231 | -4,5 | 51,1 | 48,9 | 49,2 | 57,1 | 8,7 | 10,0 | 2,6 |
| Erro | 800 | 1,4 | 56,1 | 43,9 | 48,3 | 61,6 | 11,0 | 12,1 | 2,1 |
| Orreaga / Roncesvalles | 22 | 4,8 | 54,5 | 45,5 | 46,1 | 29,4 | 13,6 | 4,5 | 4,5 |

Fuente: INE año 2019 y elaboración propia

La tendencia histórica de población total para los tres municipios se muestra en la siguiente tabla (datos recogidos del Instituto Navarro de Estadística):



Se trata claramente de una tendencia negativa, con una pérdida de un 5% de población desde el año 2013.

La economía de esta región tiene como pilar principal el sector primario debido fundamentalmente a dos factores muy claros: Se trata de la economía tradicional de la región, y en segundo lugar porque existe un gran déficit de infraestructuras que impiden el desarrollo de otro tipo de economía.

Este déficit se concentra en dos aspectos muy claros: las comunicaciones y la falta de un suministro energético adecuado.

Como consecuencia de todo lo anterior, nos encontramos con unos indicadores sociales negativos que es necesario revertir: la tasa de actividad (porcentaje de activos respecto de la población de más de 16 años) de los municipios es inferior a la media de la Comunidad Foral:

| | TOTAL POBLACIÓN | TASA DE EMPLEO | | | TASA DE ACTIVIDAD | | | TASA DE PARO | | |
|------------------------|-----------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| | | TOTAL | HOMBRES | MUJERES | TOTAL | HOMBRES | MUJERES | TOTAL | HOMBRES | MUJERES |
| Navarra | 654.214 | 53,8 | 58,79 | 48,98 | 58,64 | 63,48 | 53,94 | 8,24 | 7,40 | 9,21 |
| Auritz / Burguete | 231 | 49,07 | 53,51 | 44,12 | 50,93 | 56,14 | 45,10 | 3,64 | 4,69 | 2,17 |
| Erro | 800 | 52,13 | 57,14 | 45,82 | 54,46 | 59,36 | 48,30 | 4,28 | 3,73 | 5,13 |
| Orreaga / Roncesvalles | 22 | 55,56 | 37,50 | 70,00 | 55,56 | 37,50 | 70,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Fuente: INE año 2019 y elaboración propia

Esto significa que existe un importante porcentaje de la población en edad de trabajar que ni tiene ni busca empleo, y una de las causas es que no existe empleabilidad en la zona.

2.2. CONTEXTO ENERGÉTICO-ECONÓMICO DE LA COMARCA

La infraestructura energética de la zona tiene un historial muy extenso de problemas en el suministro eléctrico, derivado del déficit existente en la red de distribución de la zona.

Estos problemas se distinguen fundamentalmente en dos condicionantes:

1. En primer lugar, la red de distribución no está convenientemente mallada, por lo que fallos o averías en determinados puntos de la red avocan a falta generalizada de suministro en la comarca.
2. En segundo lugar, la red de distribución actual ha demostrado haber llegado a su límite de capacidad de suministro. En estos momentos, existe una imposibilidad manifestada por la empresa distribuidora de dar servicios a nuevos puntos de suministro en determinadas zonas, lo que impide la implantación de nuevas empresas que posibiliten cualquier tipo de crecimiento económico, vital para frenar la despoblación mediante la creación de nuevos puestos de trabajo.

2.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En este contexto anteriormente expuesto nos encontramos con que la comarca dispone de interesantes recursos naturales que puede movilizar para mejorar la vida de sus habitantes en concreto y de la sociedad navarra en su conjunto.

El desarrollo e implantación de energías renovables en la zona va a permitir a los municipios recibir una serie de beneficios incuestionables que justifican la necesidad de ejecutar el proyecto:

1. En primer lugar, valoriza unos recursos naturales de los que dispone (agua, sol, viento y madera) y que en estos momentos no están siendo aprovechados. Estos recursos se transformarán en beneficios económicos a corto, medio y largo plazo por dos vías diferentes: tanto el ahorro por el autoconsumo energético, como el vertido a la red de los excedentes de energía después de dicho autoconsumo.

Tanto el ahorro que puedan obtener las entidades locales, como el posible beneficio por la venta de los excedentes, significan una economía pública más saneada que permita destinar recursos a otras necesidades sociales y de infraestructuras que en estos momentos no pueden ser satisfechas.

2. En segundo lugar, medioambientalmente hablando la implantación de energías renovables a lo largo de todo el territorio europeo permite la reducción de las emisiones de CO₂ y los residuos nucleares asociados a la generación de energía eléctrica mediante tecnologías convencionales, ayudando al cumplimiento de los objetivos marcados tanto a nivel nacional como internacional.

En última instancia este proyecto supone la aportación de la comarca al freno del cambio climático.

3. Desde el punto de vista social, tanto las directivas europeas como la legislación estatal y autonómica inciden de forma importante en el carácter ejemplarizante que deben demostrar todas las administraciones públicas en el compromiso por la eficiencia energética y el freno del cambio climático.

El hecho de que las entidades locales se movilicen en este sentido puede y debe inspirar a los ciudadanos y empresas de la zona a colaborar, cada uno en la medida de sus posibilidades, a la consecución de estos objetivos.

4. La generación distribuida de energía eléctrica está recibiendo un gran impulso por la Unión Europea y por los distintos estados, dado que permite facilitar la distribución eléctrica y reduce enormemente las pérdidas derivadas del transporte de energía eléctrica desde los puntos de generación.

La generación de energía eléctrica en la comarca permitiría descargar la capacidad ya saturada de las redes actuales, que no permiten traer más energía desde el nudo de Pamplona, lo que conseguiría contrarrestar los dos problemas anteriormente mencionados: facilitar la implantación de nuevo tejido productivo en la zona por disponer de suministro de energía eléctrica, y reduciría el número de cortes por avería al descargar las grandes redes de distribución. Por último, en el caso de que existiera avería en la red principal, la generación distribuida podría ayudar al mantenimiento del consumo en isla.

5. La generación de tejido productivo indicado en el punto anterior tiene su derivada en la generación de nuevos puestos de trabajo, tanto cualificados como no cualificados, que permite a la comarca dos desarrollos: movilizar población a población activa y empleada, y disminuir la dependencia de la economía del sector primario y el turismo.
6. Todo lo anteriormente expuesto permitirá además acrecentar la lucha contra la despoblación de las zonas rurales, que amenaza a todo el Pirineo.

3. PROYECTO DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

A lo largo de este apartado de la memoria, y una vez contextualizada la situación social, económica y energética de la región, se desarrolla el contenido del proyecto.

3.1. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es dotar al a comarca formada por los tres municipios, de una red de generación distribuida de energía eléctrica de origen renovable.

A lo largo de los siguientes apartados se detallarán las ubicaciones, recursos naturales y características técnicas, energéticas y económicas asociadas a las instalaciones de energía renovable que formarán la red de generación eléctrica.

Los objetivos específicos que se plantean para la redacción de este proyecto, y a partir de los cuales se obtendrán los correspondientes indicadores, son los siguientes:

1. Asegurar que las instalaciones de energía renovables llegan a todos los puntos de la comarca para conseguir una adecuada distribución en la generación.
2. Garantizar una generación eléctrica en la propia comarca que permita descargar la red de distribución y permita la implantación de nuevas empresas y el desarrollo económico y social.
3. Contribuir a la descarbonización de la generación de electricidad, así como al cumplimiento de los compromisos medioambientales firmados por los estados miembros de la Unión Europea.
4. Contribuir a formar a la sociedad en lo que se refiere a eficiencia energética, cambio climático y energías renovables.

Para lograr estos objetivos, se va a trabajar fundamentalmente con las tres tecnologías de energías renovables con más recorrido para pequeños productores y consumidores en zonas rurales:

Energía fotovoltaica

Se impulsa el aprovechamiento energético de la radiación solar mediante instalaciones pequeñas y medianas en cubiertas o terrenos sin uso o de propiedad de las entidades locales.

En ningún caso se pretende la instalación de grandes huertas solares, pero sí un dimensionamiento de la instalación que permita un alto grado de autoconsumo, en la modalidad de autoconsumo compartido.

Energía mini eólica

Se realizarán instalaciones de aprovechamiento de la energía del viento con molinos eólicos de tamaños pequeños y medianos, con potencias siempre inferiores a 100 kW.

En ningún caso se pretende la instalación de grandes parques eólicos, ni de aerogeneradores de grandes diámetros. De esta manera, evitaremos la problemática del impacto visual, los ruidos o el impacto en la avifauna.

Energía mini hidroeléctrica

Igual que en los casos anteriores, se pretende la implantación de pequeñas instalaciones con turbinas de pequeño tamaño, preferentemente en conducciones de agua, nunca en el propio cauce. De esta manera minimizamos el impacto ambiental y los trámites administrativos con la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las instalaciones proyectadas, aunque buscan lograr el máximo grado de autoconsumo en los edificios municipales de esta zona, no se han dimensionado con un criterio puramente de autoconsumo. En su lugar, se busca dimensionar las instalaciones a un nivel que permita disminuir la demanda en baja tensión que la empresa distribuidora percibe en la zona, de tal forma que aumente la capacidad en la red de distribución en alta y media tensión.

3.2. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

En este apartado se desarrollan las instalaciones solares fotovoltaicas que se proyecta acometer, con sus datos y cálculos energéticos.

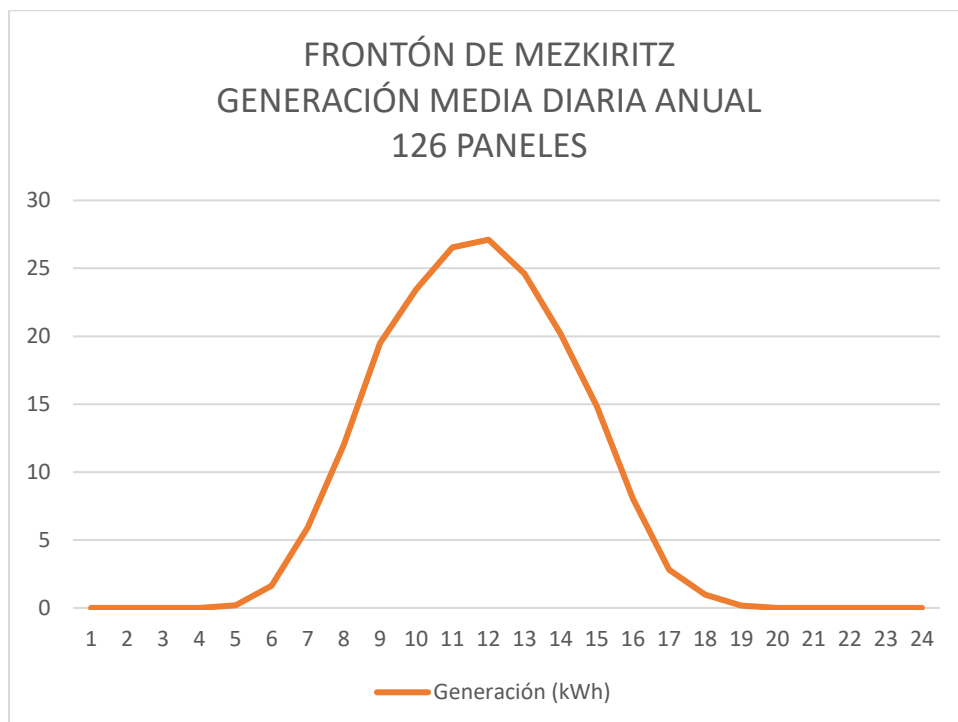
Todos los parámetros energéticos y de radiación solar se han estudiado y comprobado con la herramienta PVSyst para dimensionamiento de instalaciones fotovoltaicas, y cuyos resultados se adjuntan en el anexo de cálculos de esta memoria.

3.2.1. Instalación solar frontón de Mezkiritz

Edificio municipal deportivo con orientación de cubierta inclinada sur-sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 126 unidades
- Potencia total paneles: 50,4 kW.
- Inclinación: 35 °.
- Número de inversores: 1 unidades.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 67.800 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

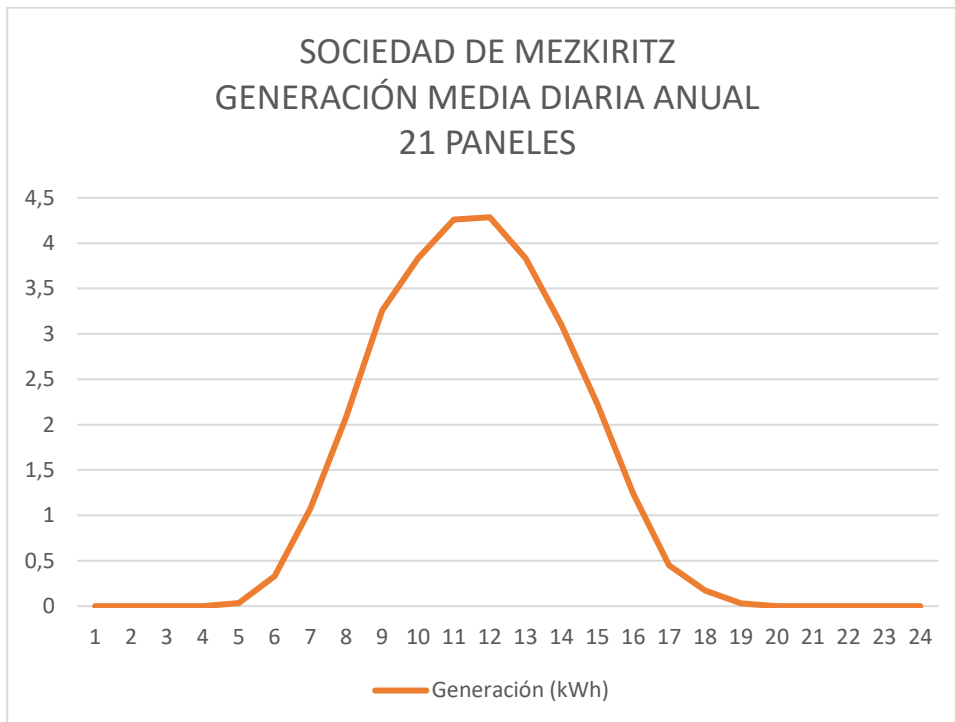
3.2.2. Instalación solar Sociedad de Mezkitz

Edificio social del concejo, con cubierta inclinada y orientación sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 21 unidades
- Potencia total de paneles: 8,4 kW.
- Inclinación: 25°.

- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



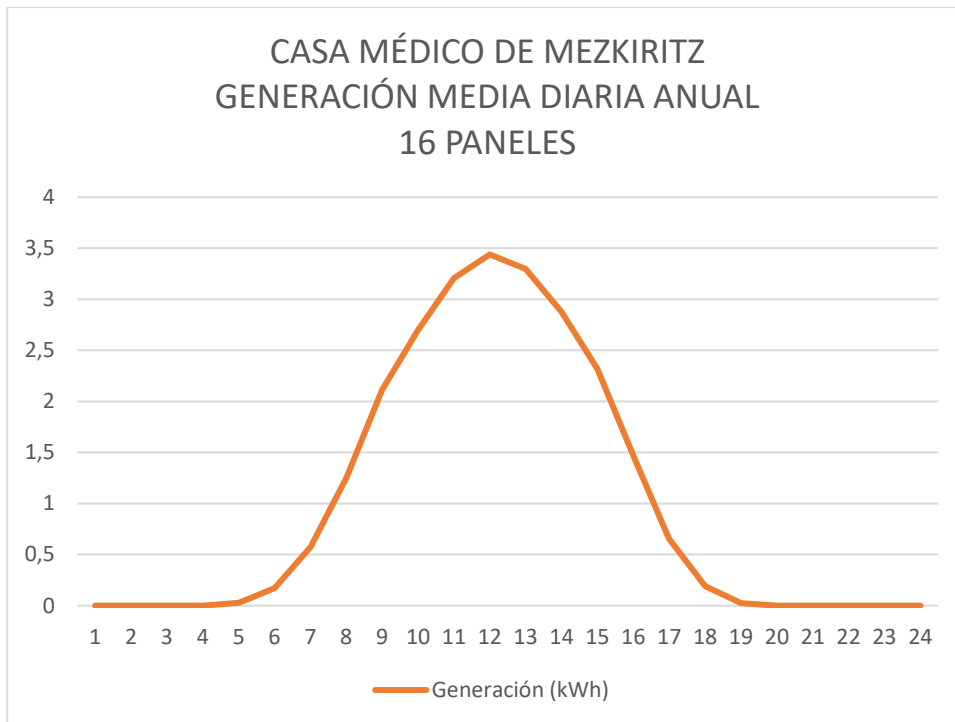
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 10.850 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.3. Instalación solar consultorio de Mezkiritz

Edificio dotacional sanitario, con cubierta inclinada con orientación sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 16 unidades
- Potencia total de paneles: 6,4 kW.
- Inclinación: 25°.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



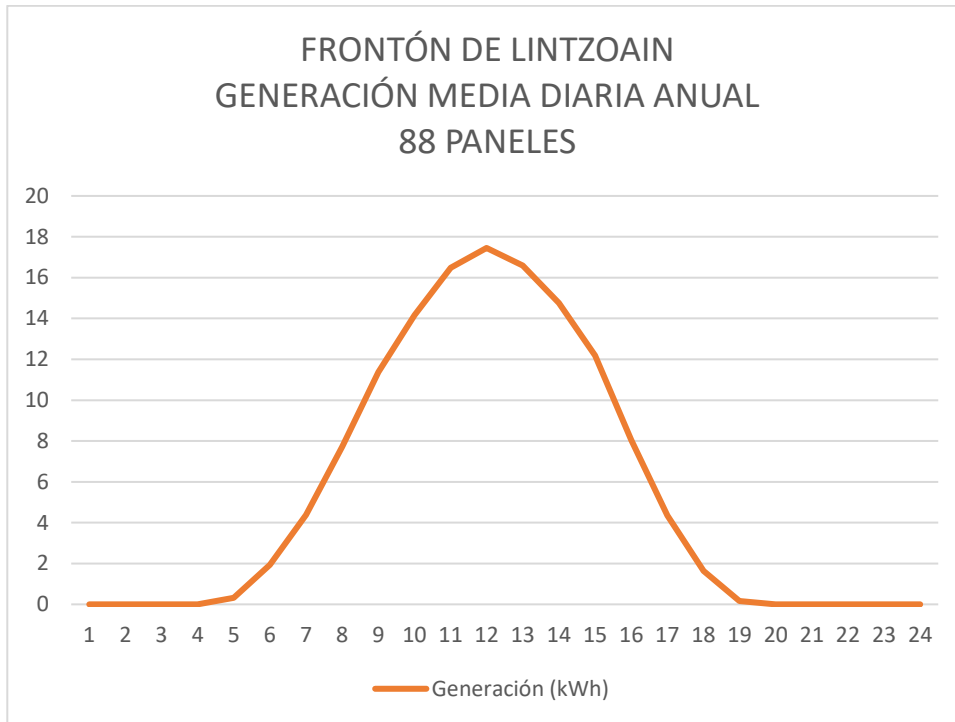
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 8.700 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.4. Instalación solar frontón de Lintzoain

Edificio municipal deportivo con orientación de cubierta inclinada este-oeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 88 unidades
- Potencia total paneles: 40,0 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 2 unidades.
- Dos orientaciones de instalación: este-oeste

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



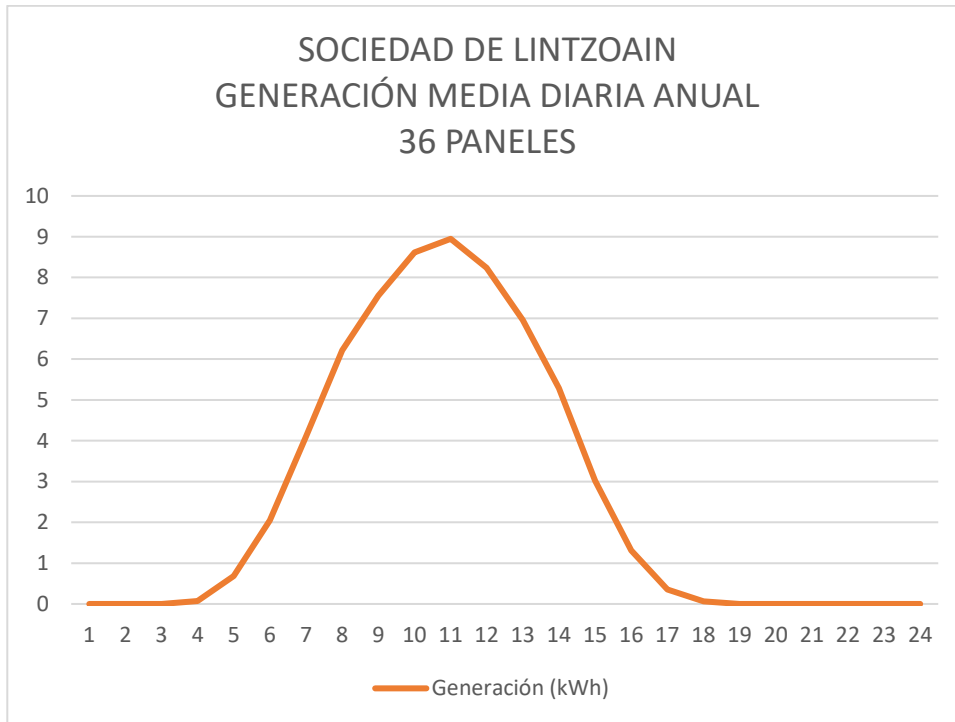
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 47.230 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.5. Instalación solar sociedad de Lintzoain

Edificio social del concejo, con cubierta inclinada y orientación sur-sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 36 unidades.
- Potencia total de paneles: 16,38 kW.
- Inclinación: 25°.
- Número de inversores: 2 unidades.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



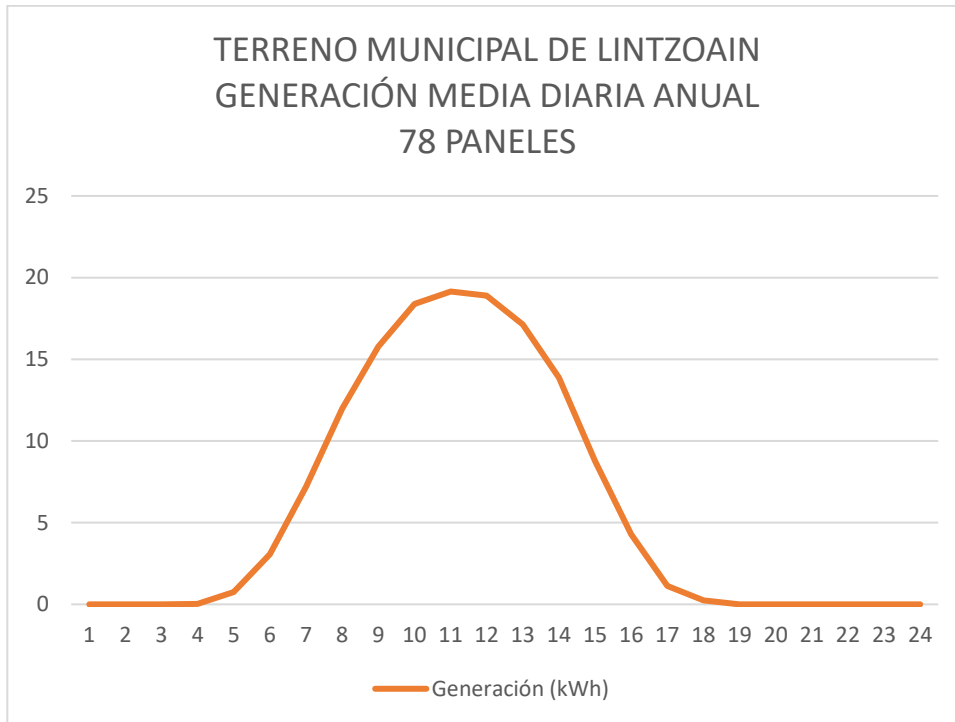
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 22.470 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.6. Instalación solar terrenos de Lintozain

En este caso, se proyecta la instalación fotovoltaica en terrenos municipales disponibles. Se trata de una parcela propiedad del concejo, con disponibilidad para una instalación orientada al sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 78 unidades.
- Potencia total de paneles: 35,5 kW.
- Inclinación: 30°.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



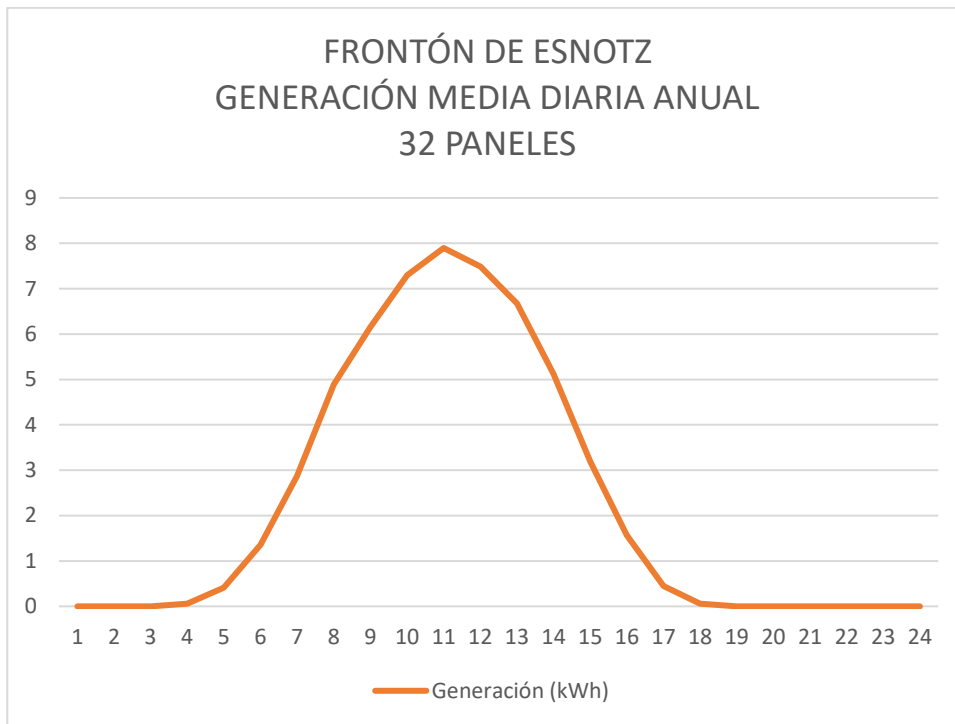
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 50.870 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.7. Instalación solar frontón de Esnotz

Edificio municipal deportivo de cubierta inclinada con orientación sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 32 unidades.
- Potencia total paneles: 14,56 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



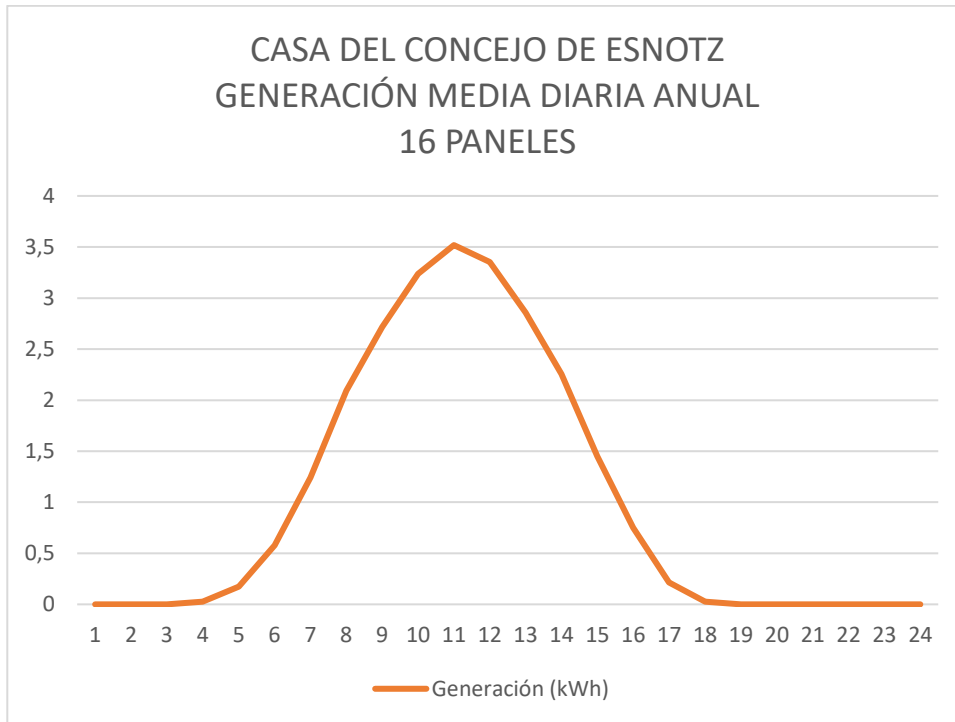
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 20.190 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.8. Instalación solar edificio concejo de Esnotz

Edificio municipal administrativo de cubierta inclinada con orientación sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 16 unidades.
- Potencia total paneles: 6,40 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



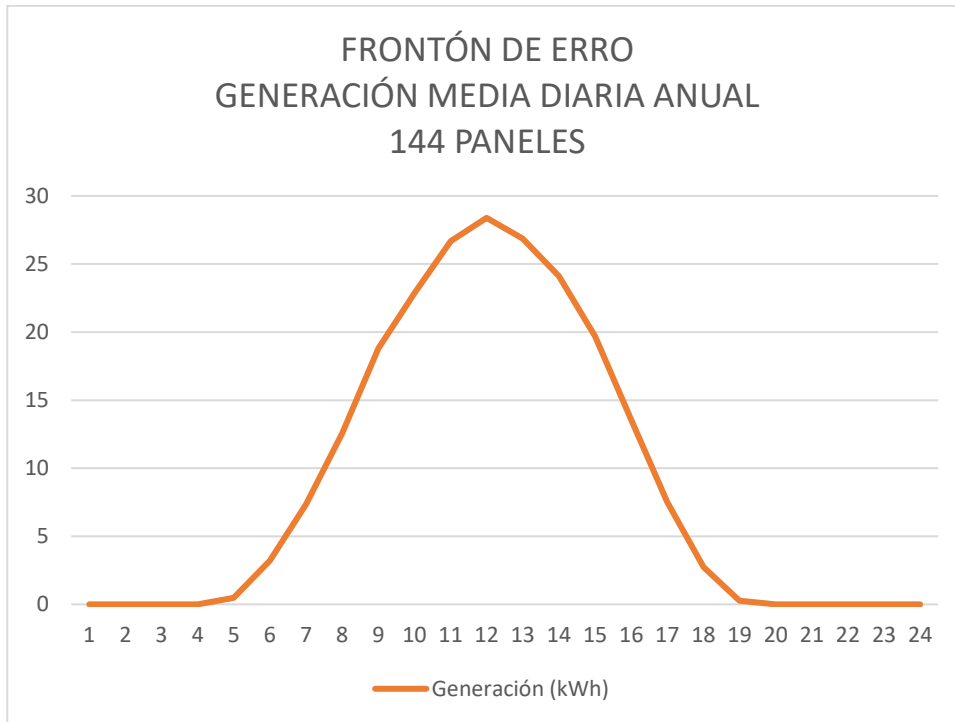
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 8.720 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.9. Instalación solar frontón de Erro

Edificio municipal deportivo de cubierta inclinada con orientación este-oeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 144 unidades.
- Potencia total paneles: 65,50 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 2 unidades.
- Dos orientaciones de instalación: este-oeste

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



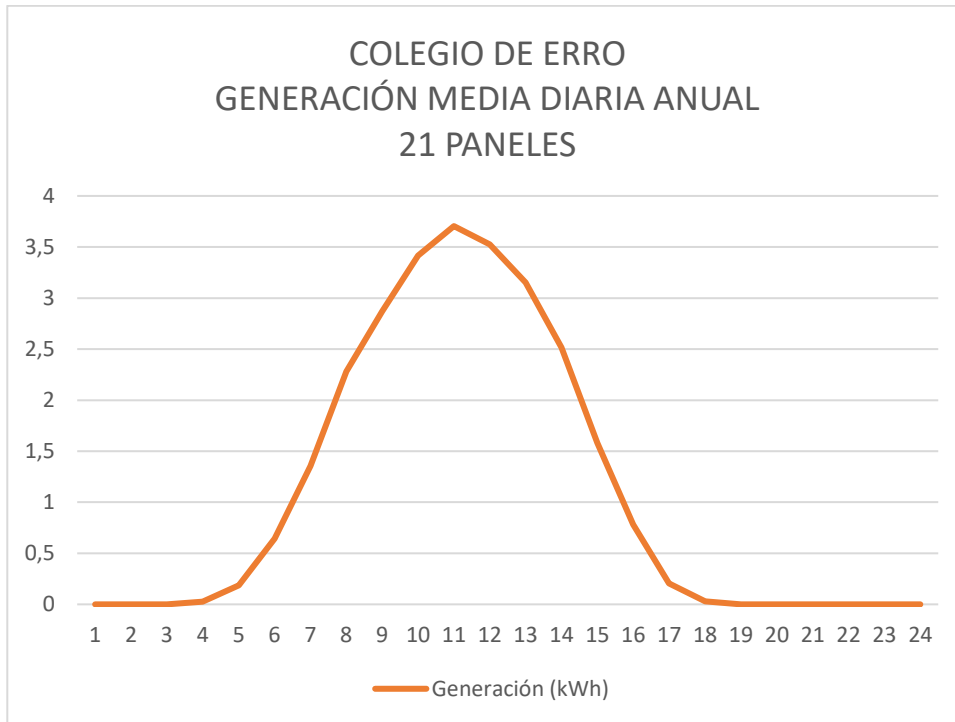
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 78.050 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.10. Instalación solar colegio de Erro

Edificio municipal educativo de cubierta inclinada con orientación sur. La cubierta tiene dos alturas diferentes en su orientación sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 21 unidades.
- Potencia total paneles: 6,83 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 2 unidades.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



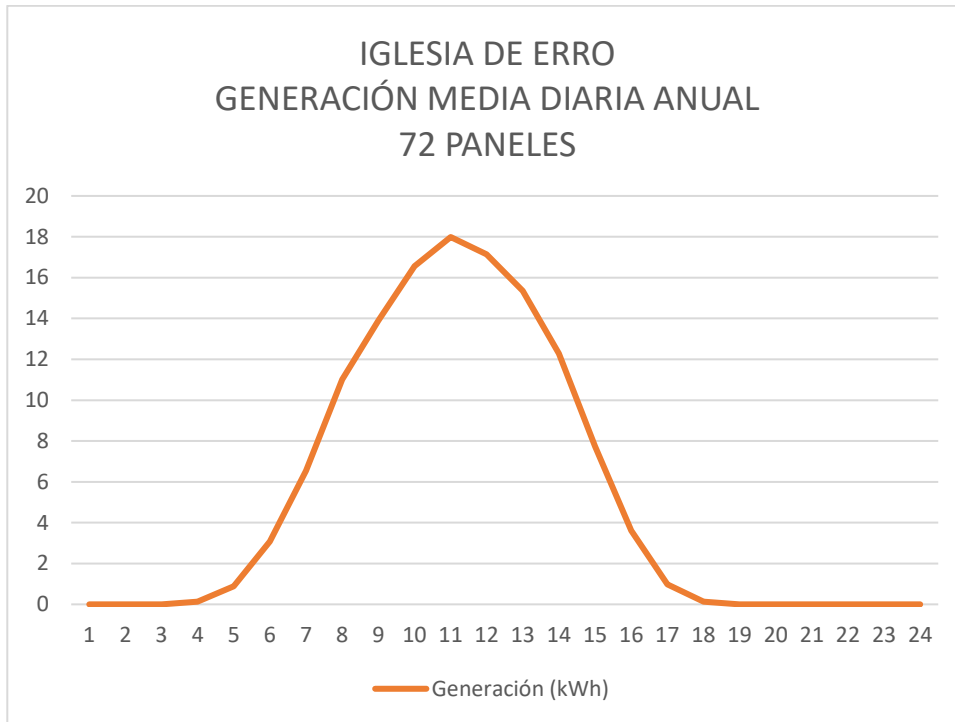
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 9.340 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.11. Instalación solar iglesia de Erro

Edificio religioso de cubierta inclinada con orientación sur. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 72 unidades.
- Potencia total paneles: 32,80 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



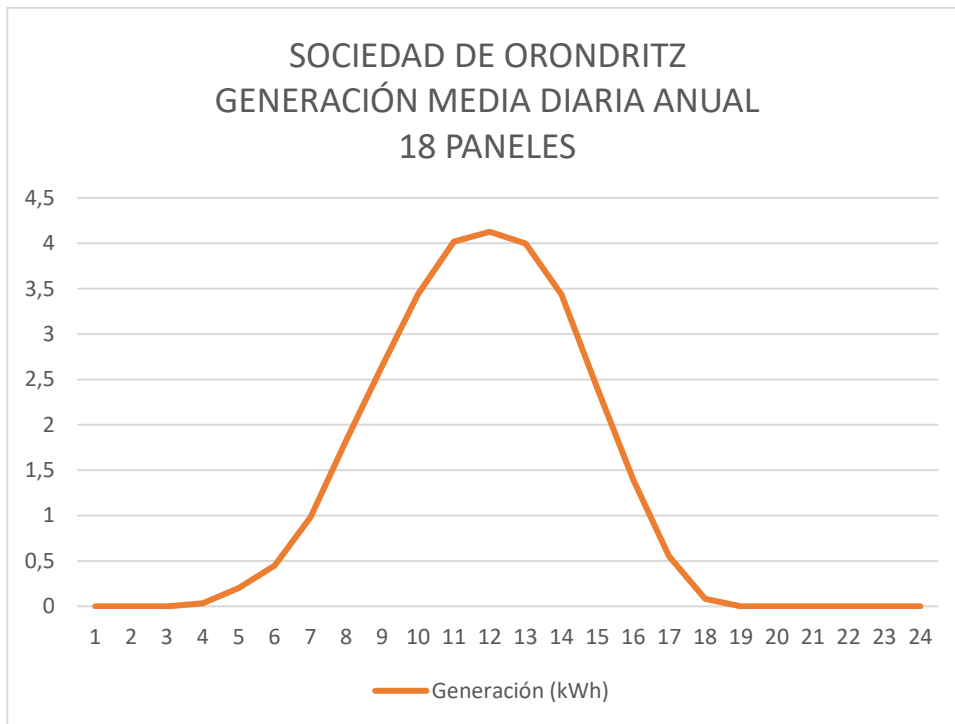
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 46.020 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.12. Instalación solar sociedad de Orondritz

Edificio social de cubierta inclinada con orientación sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 18 unidades.
- Potencia total paneles: 8,19 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



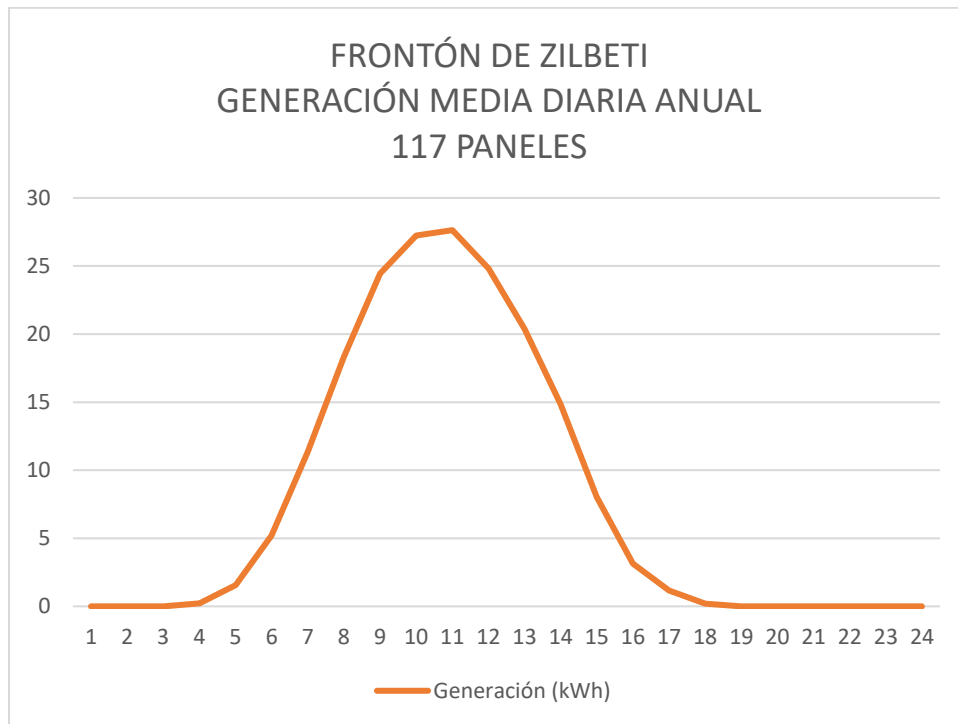
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 10.390 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.13. Instalación solar frontón de Zilbeti

Edificio municipal deportivo de cubierta inclinada con orientación suroeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 117 unidades.
- Potencia total paneles: 51,50 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



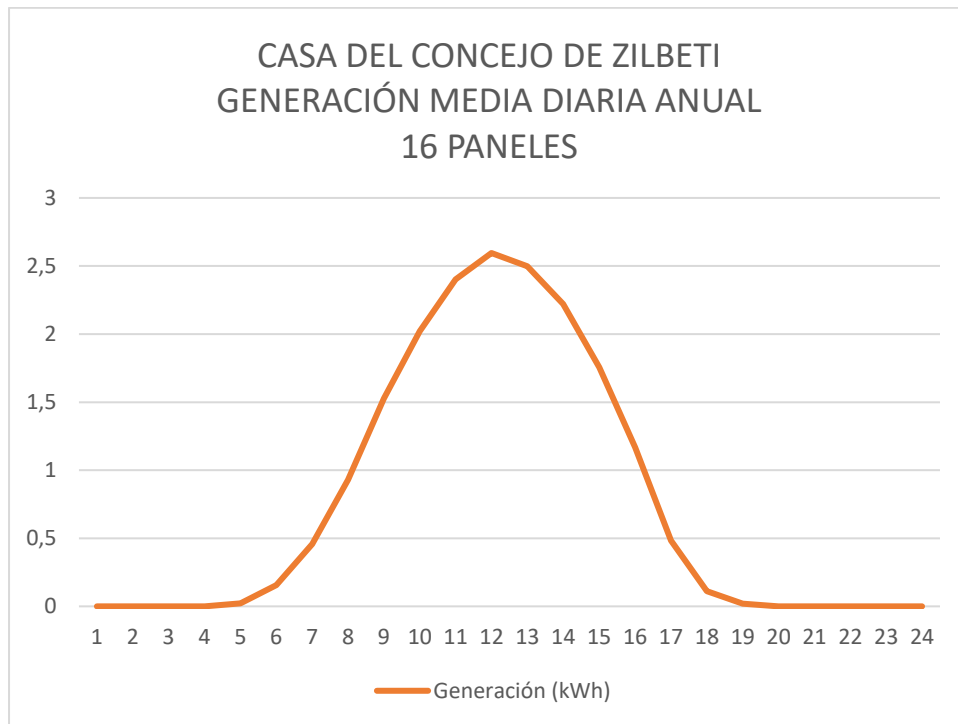
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 67.370 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.14. Instalación solar edificio concejo de Zilbeti

Edificio municipal administrativo de cubierta inclinada a varias aguas. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 16 unidades.
- Potencia total paneles: 5,20 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 2 unidades.
- Dos orientaciones de instalación: Suroeste-Sureste

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



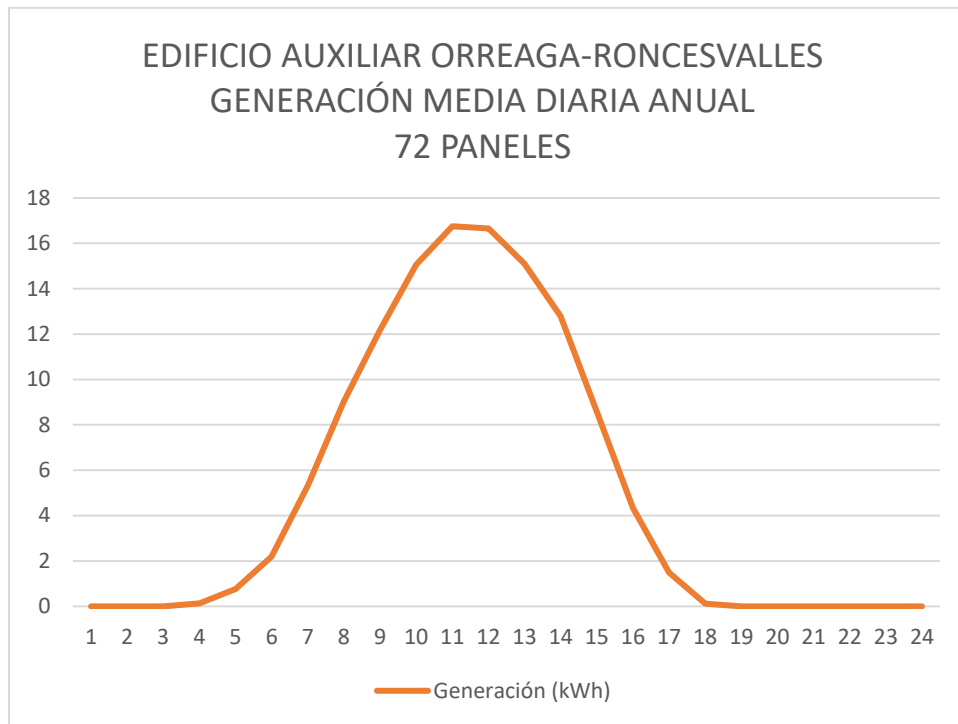
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 6.610 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.15. Instalación solar edificio auxiliar Orreaga-Roncesvalles

Edificio auxiliar de tipo nave agraria, con cubierta inclinada en orientación sur-suroeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 72 unidades.
- Potencia total paneles: 32,80 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



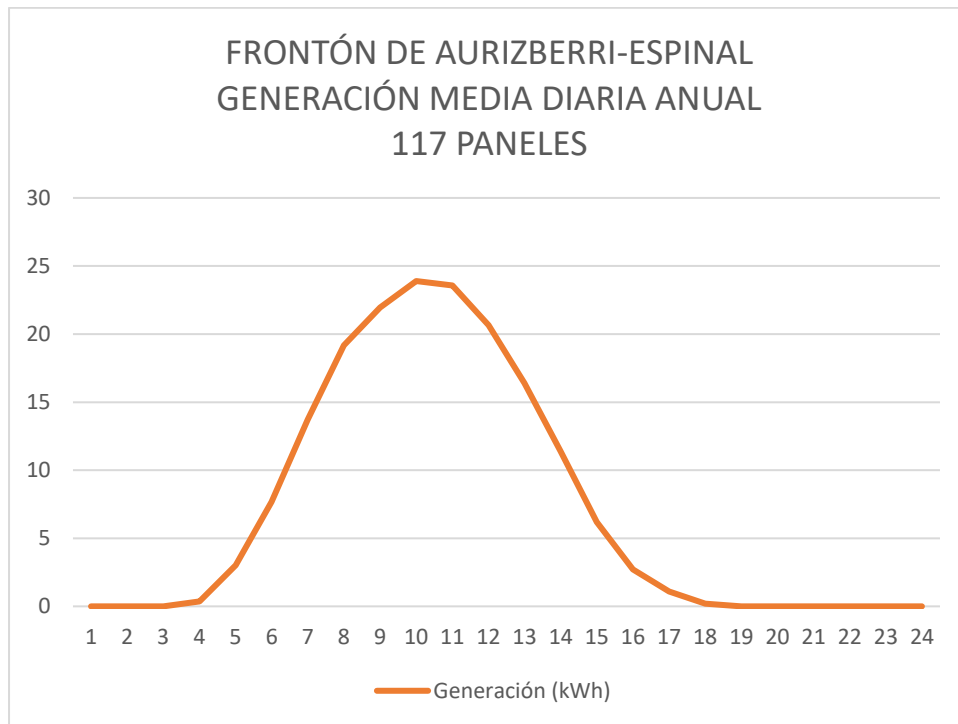
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 43.620kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.16. Instalación solar frontón de Aurizberri-Espinal

Edificio municipal deportivo de cubierta inclinada con orientación sureste y a dos alturas. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 117 unidades.
- Potencia total paneles: 53,20 kW.
- Inclinación: 20 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



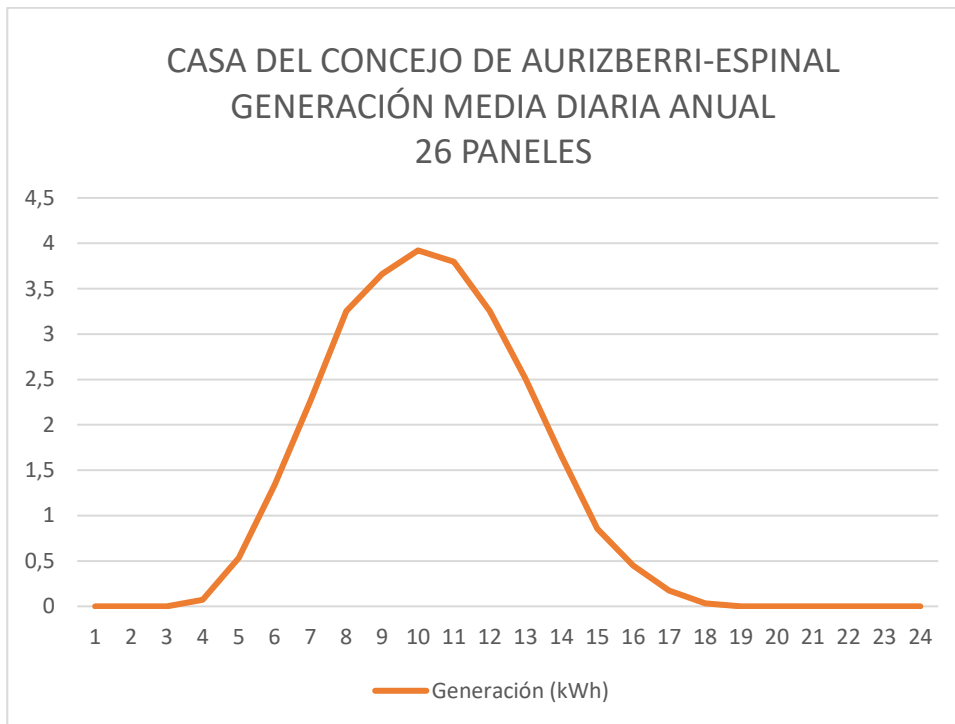
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 61.690 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.17. Instalación solar edificio concejo de Aurizberri-Espinal

Edificio municipal administrativo de cubierta inclinada con orientación sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 26 unidades.
- Potencia total paneles: 8,45 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



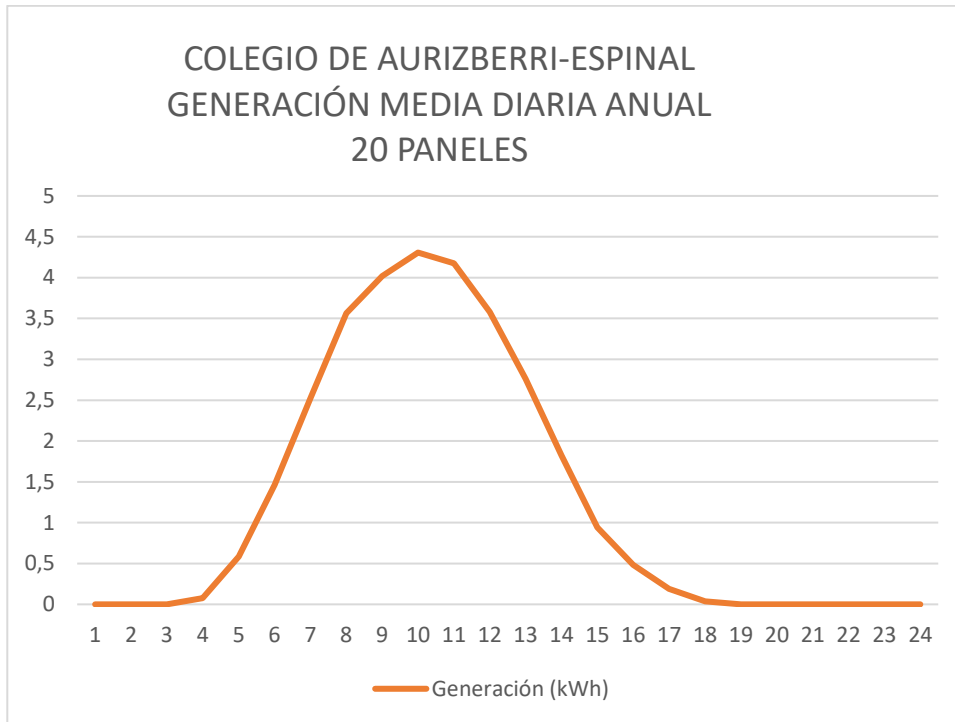
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 10.050 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.18. Instalación solar colegio de Aurizberri-Espinal

Edificio municipal educativo de cubierta inclinada con orientación sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 20 unidades.
- Potencia total paneles: 9,10 kW.
- Inclinación: 25 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



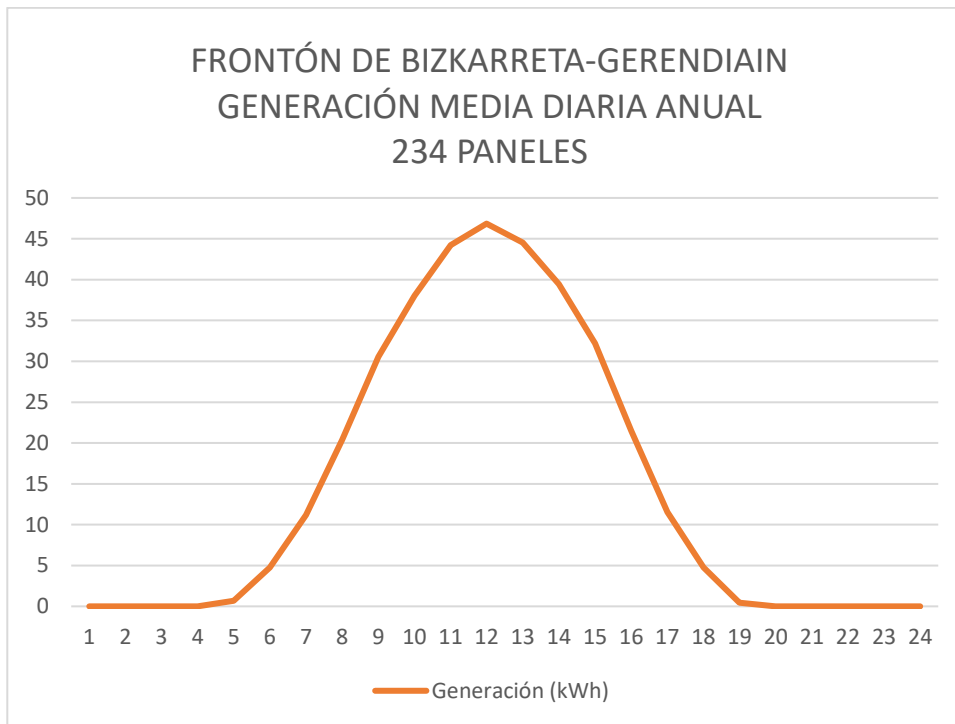
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 11.070 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.19. Instalación solar frontón de Bizkarreta-Gerendiain

Edificio municipal deportivo de cubierta inclinada con orientación este-oeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 234 unidades.
- Potencia total paneles: 106,0 kW.
- Inclinación: 20 °.
- Número de inversores: 1 unidad
- Dos orientaciones de instalación: Este-oeste.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



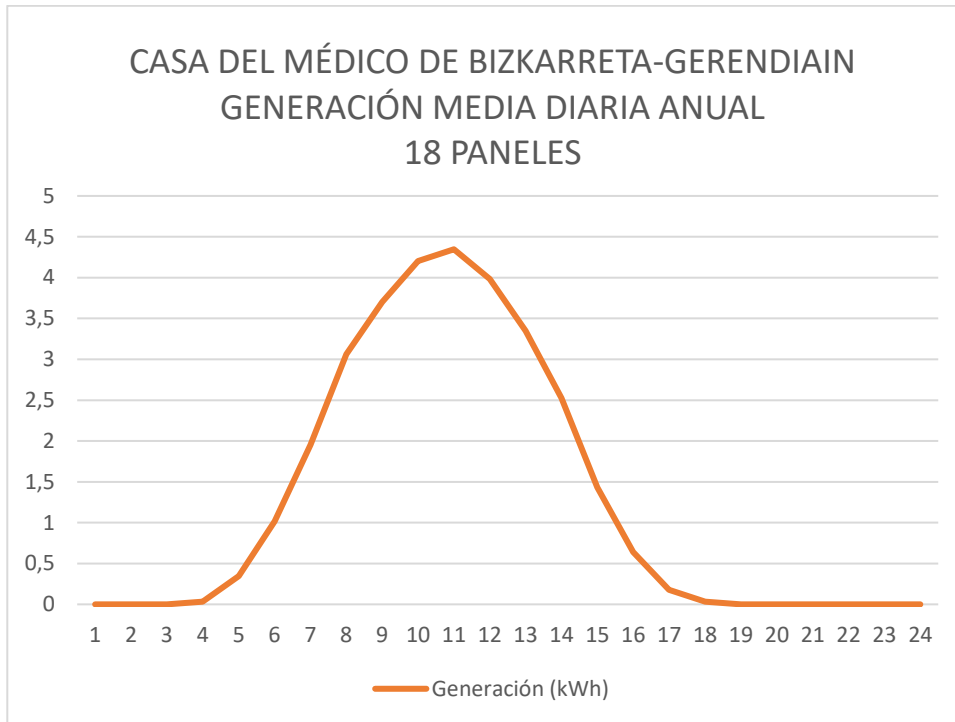
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 127.600 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.20. Instalación solar casa del médico de Bizkarreta-Gerendiain

Edificio municipal sanitario de cubierta inclinada con orientación sur-sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 18 unidades.
- Potencia total paneles: 8,19 kW.
- Inclinación: 30 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



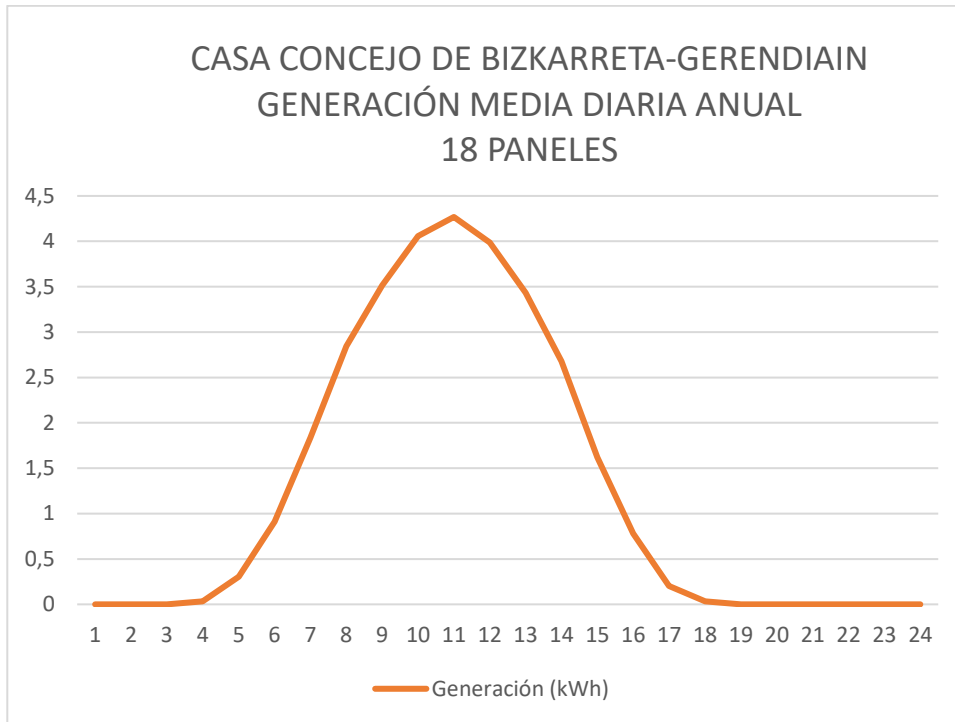
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 11.190 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.21. Instalación solar edificio de concejo de Bizkarreta-Gerendiain

Edificio municipal administrativo de cubierta inclinada con orientación sur-sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 18 unidades.
- Potencia total paneles: 8,19 kW.
- Inclinación: 20 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



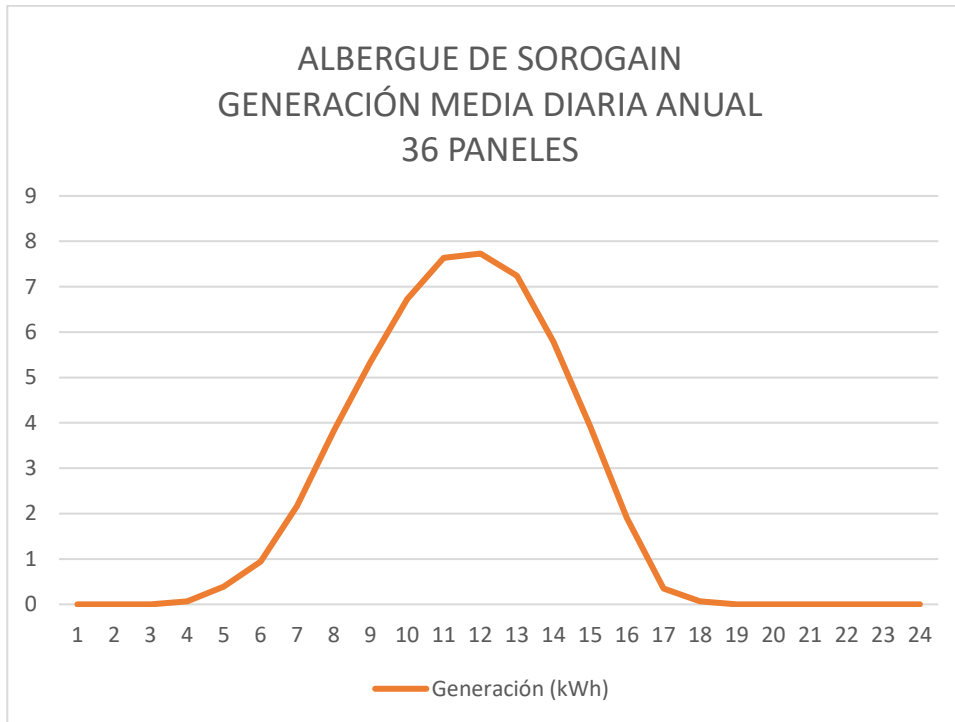
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 11.030 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.22. Instalación solar albergue Sorogain

Edificio residencial público con dos cuerpos de edificio y de cubiertas inclinadas con orientación sureste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 36 unidades.
- Potencia total paneles: 16,38 kW.
- Inclinación: 20 °.
- Número de inversores: 2 unidades.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



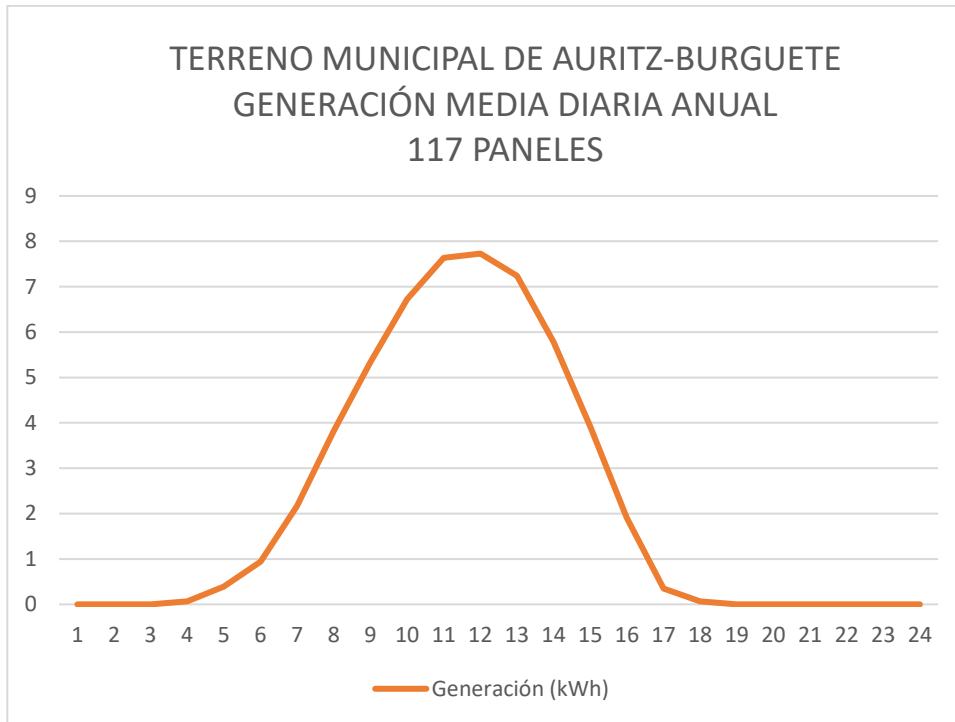
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 19.670 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.23. Instalación solar terreno municipal Auritz-Burguete

Terreno municipal propiedad en la localidad de Burguete. Se trata de una parcela con disponibilidad para una instalación orientada al sur y rodeada de vegetación. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 117 unidades.
- Potencia total de paneles: 51,50 kW.
- Inclinación: 30°.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



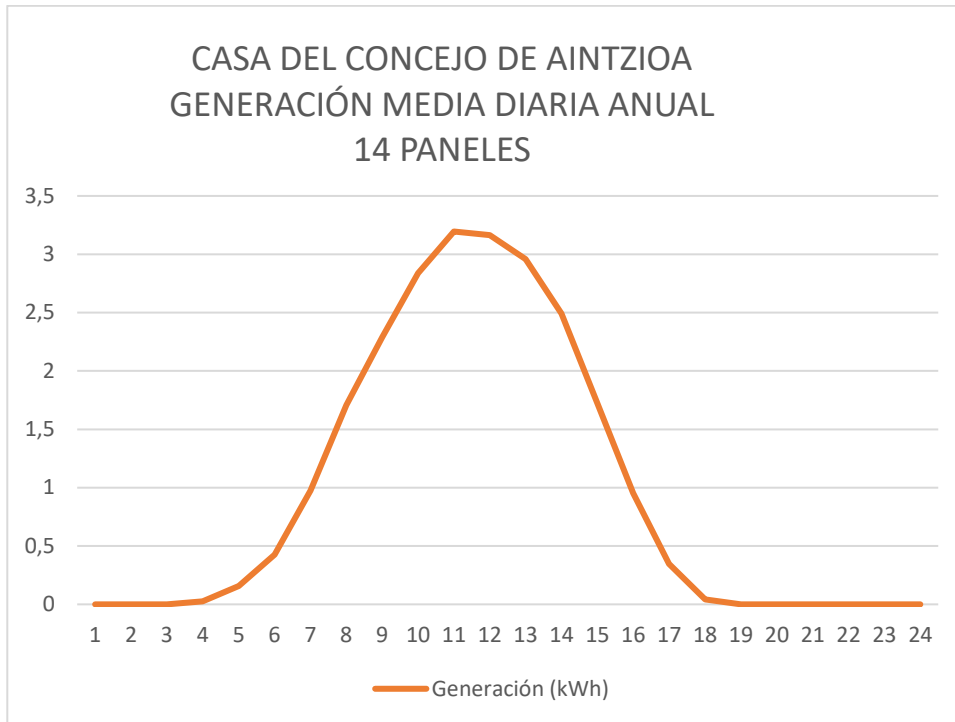
La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 62.090 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.2.24. Instalación solar edificio de concejo de Aintzioa

Edificio municipal administrativo de cubierta inclinada con orientación suroeste. La instalación proyectada tiene las siguientes características:

- Número de paneles: 14 unidades.
- Potencia total paneles: 6,37 kW.
- Inclinación: 20 °.
- Número de inversores: 1 unidad.

Con estos datos de orientación, inclinación y elementos de la instalación, y mediante la herramienta PVSyst, la generación horaria media para un año completo queda como se muestra en la siguiente gráfica:



La generación total anual, disponible a la salida del inversor será de 8.460 kWh al año, para autoconsumo y vertido a la red.

3.3. ENERGÍA MINI EÓLICA

Para la generación eléctrica con tecnología mini eólica se emplearán dos tipos de aerogeneradores, en función de las condiciones particulares de cada ubicación.

Estos generadores serán de 18 kW de potencia nominal y rotor de 9,8 m de diámetro, para las ubicaciones separadas de núcleos de población; y de 4,0 kW de potencia nominal y rotor de 4,3 m de diámetro.

Las cifras globales de generación eléctrica de este proyecto son las siguientes:

- Potencia total instalada: 254 kW
- Generación anual total: 503.003 kWh
- Número de instalaciones: 9 instalaciones eólicas repartidas entre los concejos que forman el Valle de Erro.

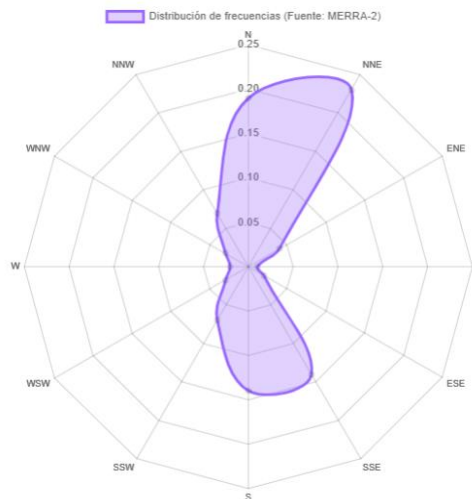
Cada una de las instalaciones, cuyos datos de generación se desglosan a continuación, producen energía eléctrica trifásica a 500 V, que mediante el conjunto

convertidor-inversor ubicado en la base de la torre, adaptan la generación para su conexión a la red de distribución normal.

Los datos obtenidos de generación eólica se basan en atlas eólico combinando datos de NASA, Merra-2 y Vaisala en aplicación web.

3.3.1. Instalación mini eólica terrenos de Mezkitritz

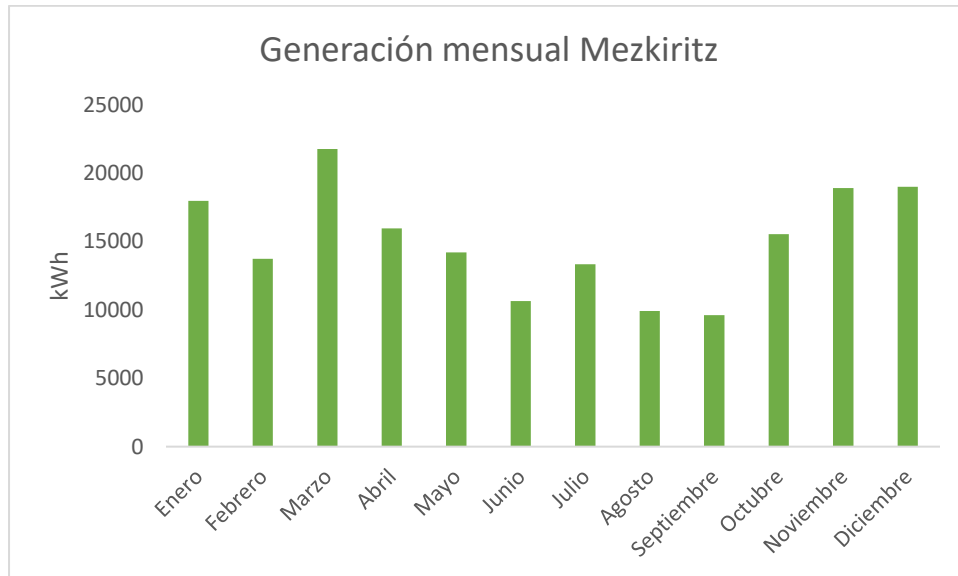
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 481, polígono 13, del entorno de Mezkitritz. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

1. Velocidad media anual del viento de 5 m/s
2. Altura de instalación de 21 metros.
3. 5 generadores eólicos de 18 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

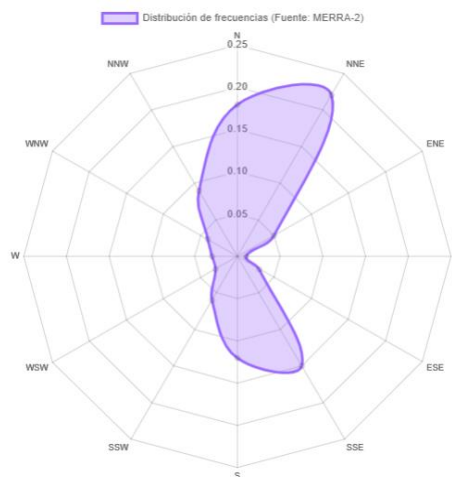
Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación, será de 180.400 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



La conexión eléctrica a la red de distribución deberá hacerse en M.T dado que la distancia desde la ubicación de los aerogeneradores hasta el punto de conexión más próximo es demasiado grande y las caídas de tensión mayores que el máximo permitido.

3.3.2. Instalación mini eólica terrenos de Lintzoain

La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela mixta 503, polígono 5, en el núcleo de población de Lintzoain. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:

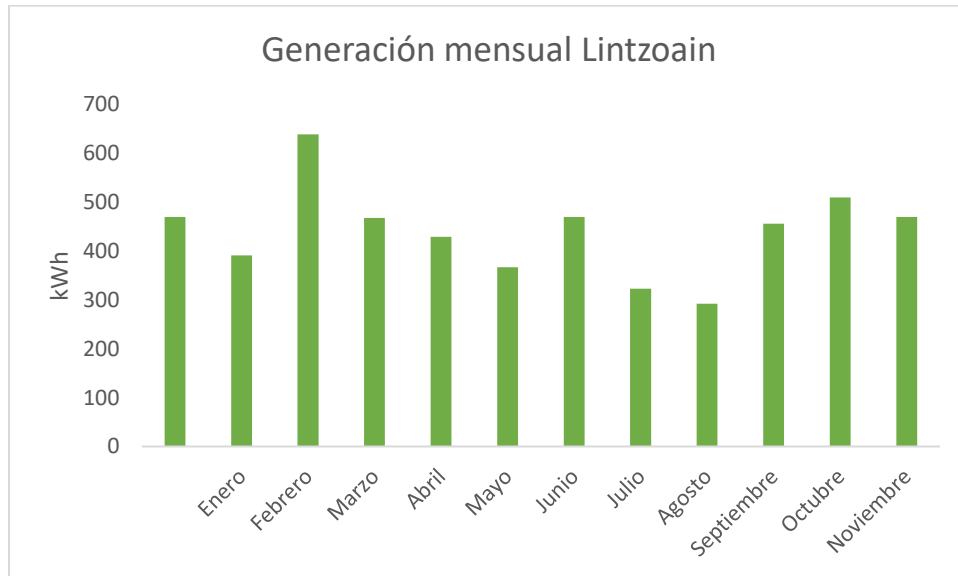


La instalación se define por las siguientes características:

1. Velocidad media anual del viento de 4,9 m/s
2. Altura de instalación de 18 metros.

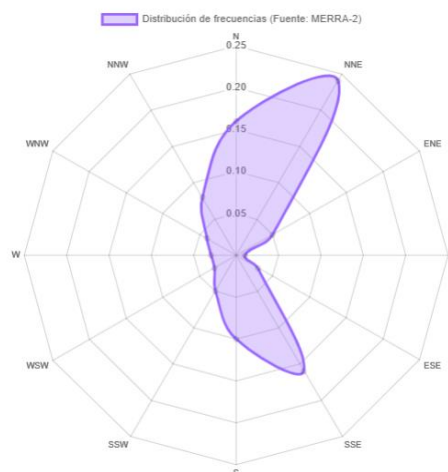
3. Un único generador eólico de 4,0 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,45.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 5.285 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.3. Instalación mini eólica terrenos de Erro

La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela mixta 445, polígono 4, en el núcleo de población de Erro. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:

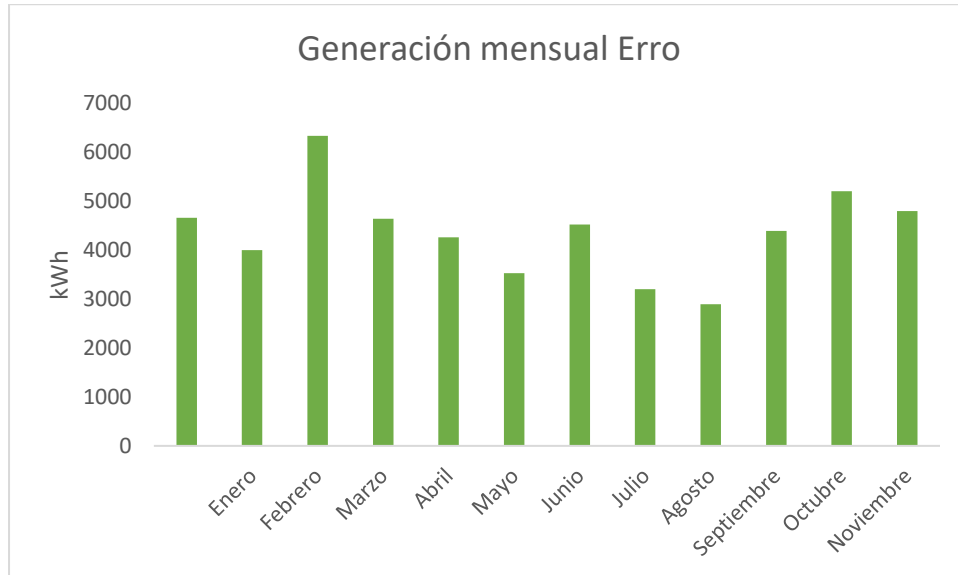


La instalación se define por las siguientes características:

1. Velocidad media anual del viento de 4,2 m/s

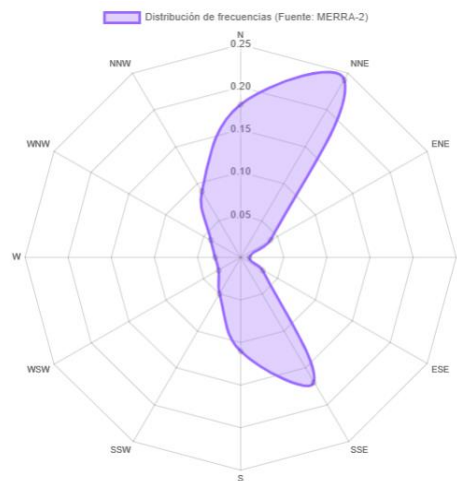
2. Altura de instalación de 21 metros.
3. Dos generadores eólicos de 18 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 52.398 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.4. Instalación mini eólica terrenos de Orondritz

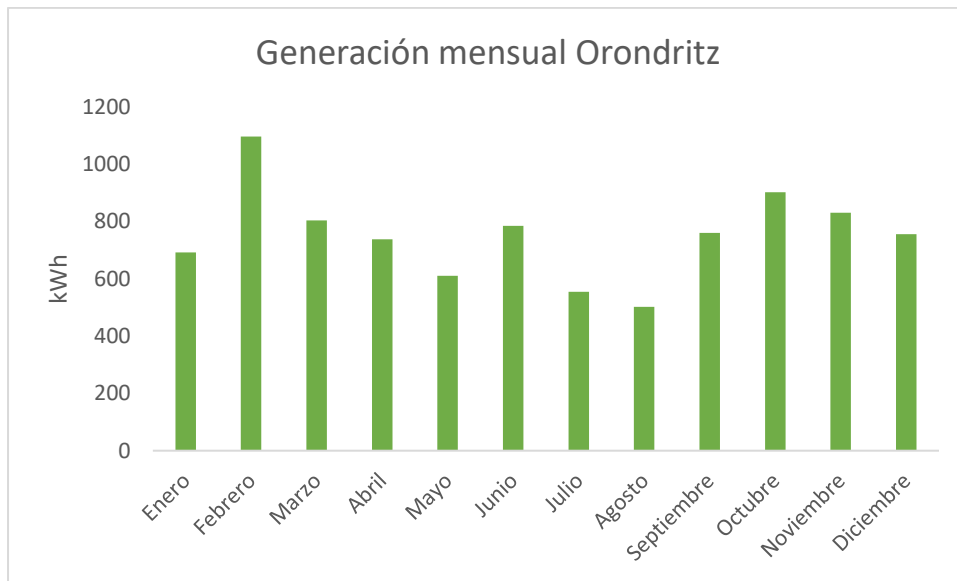
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 601, polígono 15, en el núcleo de población de Orondritz. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

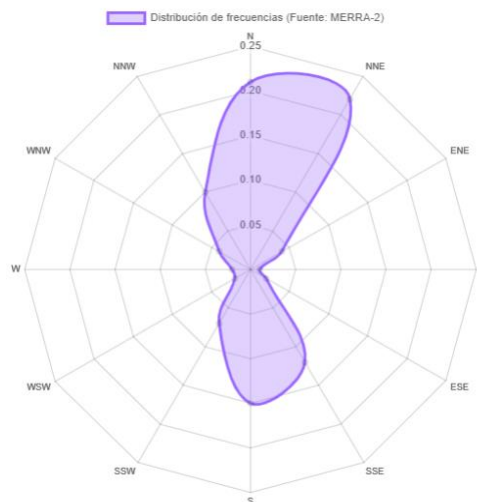
1. Velocidad media anual del viento de 4,2 m/s
2. Altura de instalación de 18 metros.
3. Dos generadores eólicos de 4,0 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,45.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 9.072 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.5. Instalación mini eólica terrenos de Zilbeti

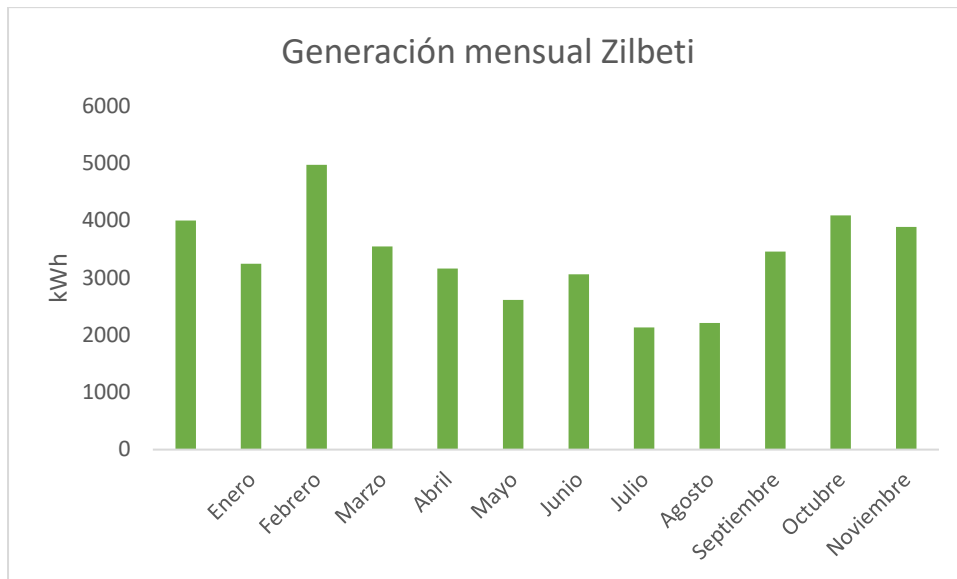
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 264, polígono 16, del entorno de Zilbeti. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

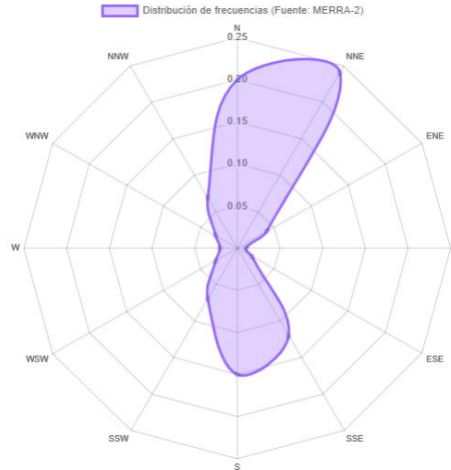
1. Velocidad media anual del viento de 5,2 m/s
2. Altura de instalación de 21 metros.
3. Dos generadores eólicos de 18 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 80.760 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.6. Instalación mini eólica terrenos de Bizkarreta-Gerendiain

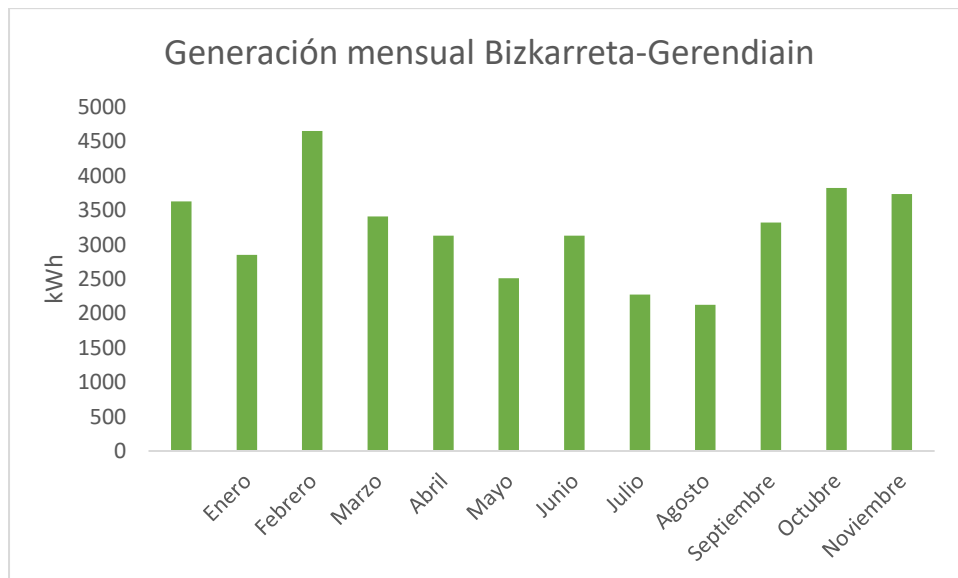
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 333, polígono 7, del entorno de Bizkarreta-Gerendiain. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

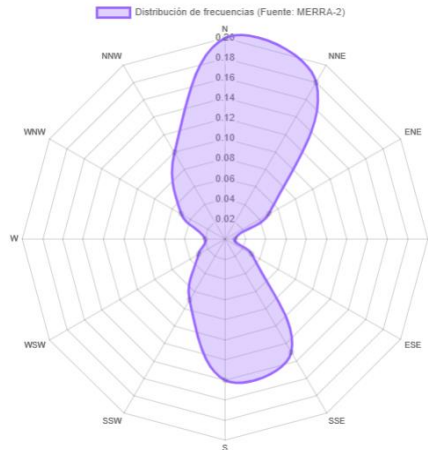
1. Velocidad media anual del viento de 5,1 m/s
2. Altura de instalación de 21 metros.
3. Un generador eólico de 18 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 38.559 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.7. Instalación mini eólica terrenos de Aurizberri-Espinal

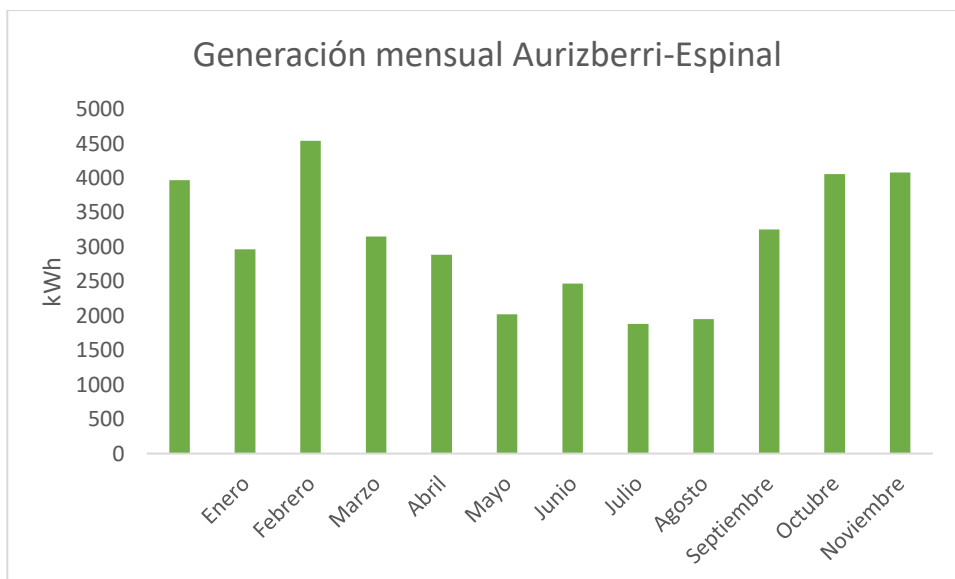
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 109, polígono 9, del entorno de Aurizberri-Espinal. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

1. Velocidad media anual del viento de 5,1 m/s
2. Altura de instalación de 21 metros.
3. Un generador eólico de 18 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

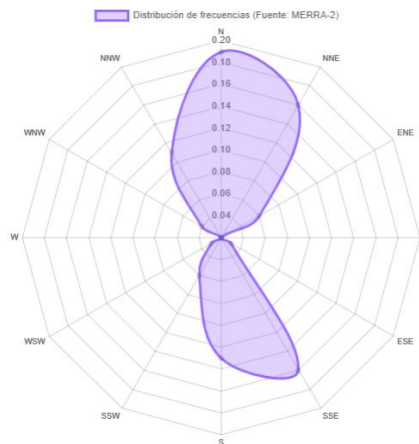
Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 37.207 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



La conexión eléctrica a la red de distribución deberá hacerse en M.T dado que la distancia desde la ubicación de los aerogeneradores hasta el punto de conexión más próximo es demasiado grande y las caídas de tensión mayores que el máximo permitido.

3.3.8. Instalación mini eólica terreno industrial de Aurizberri-Espinal

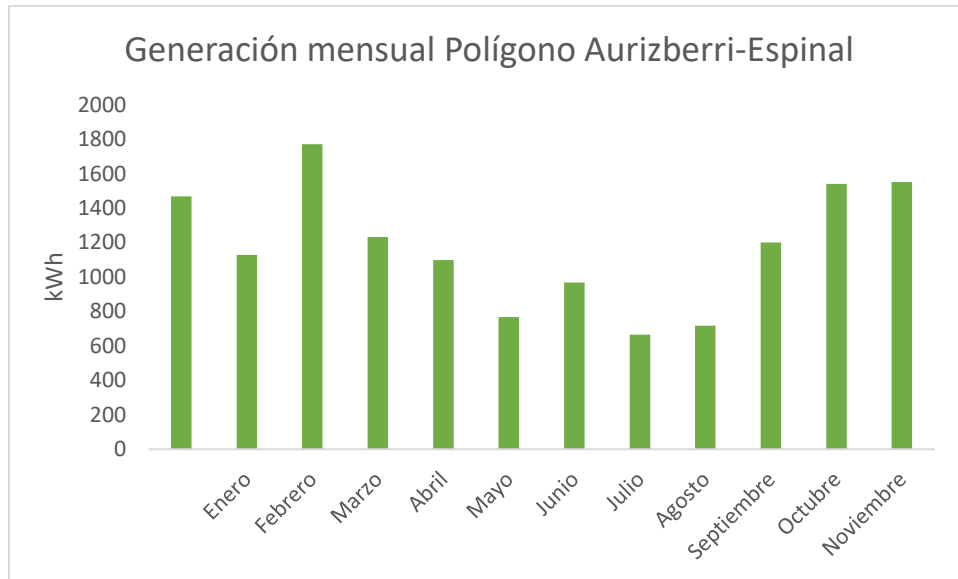
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela mixta 162, polígono 12, del entorno del polígono industrial y camping de Aurizberri-Espinal. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

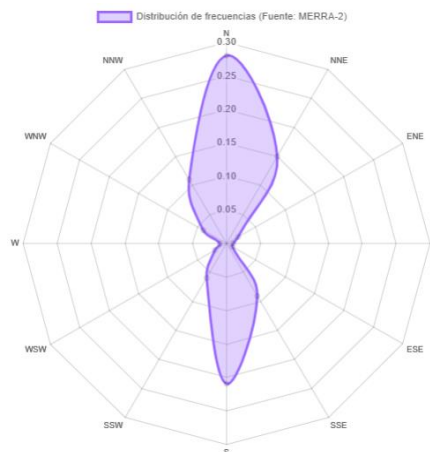
1. Velocidad media anual del viento de 5,2 m/s
2. Altura de instalación de 18 metros.
3. Dos generadores eólicos de 4,0 kW de potencia nominal.
4. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,45.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 7.053 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.3.9. Instalación mini eólica terrenos de Sorogain

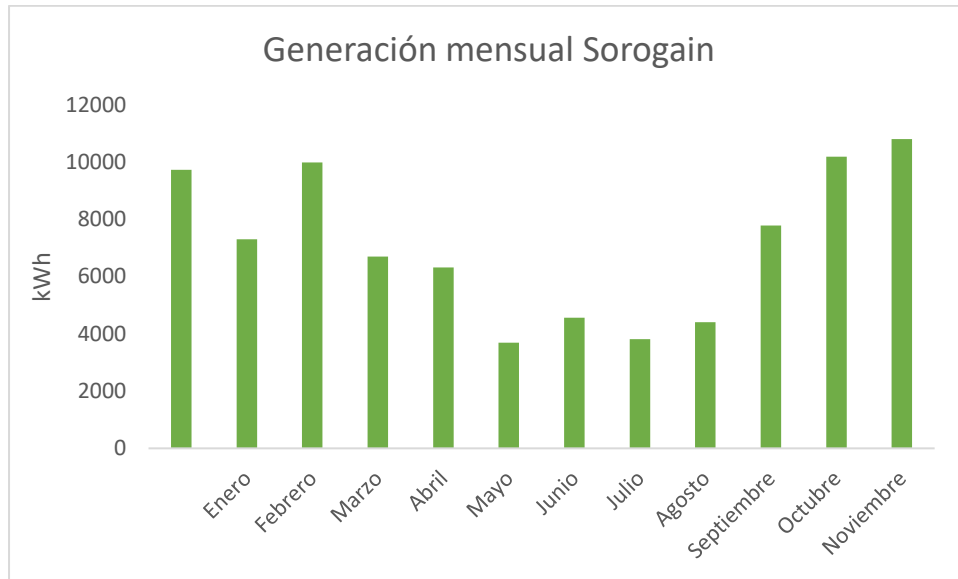
La instalación de generación mini eólica se localizará en la parcela rústica 4, polígono 21, del entorno del albergue de Sorogain. El perfil eólico por frecuencias de este entorno se refleja en la siguiente rosa de los vientos:



La instalación se define por las siguientes características:

5. Velocidad media anual del viento de 5,4 m/s
6. Altura de instalación de 21 metros.
7. Dos generadores eólicos de 18 kW de potencia nominal.
8. Coeficiente de potencia del aerogenerador de 0,48.

Con estos parámetros, la energía eléctrica generada en la instalación será de 85.216 kWh/año, con la siguiente distribución mensual:



3.4. ENERGÍA MINI HIDROELÉCTRICA

La zona rural donde se ubican los municipios de Erro, Auritz-Burguete y Orreaga-Roncesvalles es un entorno con abundantes recursos hídricos naturales.

Conscientes de ello, en este proyecto se abordan soluciones de generación eléctrica mediante instalaciones mini hidroeléctricas que permitan turbinar saltos de agua en las diferentes canalizaciones existentes.

Aunque las numerosas ubicaciones con recursos de este tipo en la zona hacen pensar en un gran número de posibles instalaciones mini hidroeléctricas, tras el estudio económico y energético de cada uno de ellos se concluye que su viabilidad es limitada debido principalmente a su ubicación muy alejada de núcleos de población y a sus caudales limitados.

Es los siguientes apartados se detallarán las dos instalaciones que se proyecta acometer, así como un apartado detallando las ubicaciones desechadas y el por qué.

3.4.1. Instalación mini hidroeléctrica de Aurizberri-Espinal

Esta instalación se proyecta en la canalización de agua que desde un manantial se deriva hasta el depósito ubicado en el entorno Camino de Istileta, de Aurizberri-Espinal.

Se trata de una canalización bajo tubo de acero con un caudal constante entorno a 8 l/s con un desnivel de agua de 10 metros. Esta agua se almacena en el depósito para su derivación a consumo a la localidad. El excedente de agua que llega de la canalización cuando el depósito se encuentra lleno, se pierde.

Por tanto, estamos ante un caudal constante en el tramo de canalización que discurre desde el manantial hasta el depósito, en tubería de acero.

La instalación que se proyecta consiste en una micro turbina para acoplamiento directo en línea con la conducción, de eje vertical y cierre mecánico, como el de la foto siguiente:



La salida eléctrica de esta turbina se conecta a un cuadro de control electrónico que regula el funcionamiento y el tratamiento de la energía generada para su conexión a red.

La solución planteada contará con un generador de 0,6 kW, para una producción anual de 5.256,00 kWh.

3.4.2. Instalación mini hidroeléctrica canal de Erro

Esta instalación proyectada no es de nuevo estudio, si o que recupera el planteamiento de una instalación mini hidroeléctrica en el proyecto de conducción del caudal del río Erro en su tramo desde Venta de Ureta hasta Iturriotz.

Esta instalación se enmarca en la necesidad de realizar un entubado que permita canalizar el agua del río en una zona de suelo calizo que provoca la desaparición del río entre los dos puntos descritos.

La recuperación de este proyecto permitiría disponer de una conducción de 200 l/s de valor máximo con un salto neto de agua de 45 metros, según el Estudio de Viabilidad de una Conducción para caudales de estiaje en el río Erro, redactado por el Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.

Con estos datos, la instalación proyectada contaría con una turbina de 75 kW de potencia nominal, lo que supondría una generación anual de 588.860 kWh.

3.4.3. Viabilidad de otras instalaciones mini hidroeléctricas

Como se ha indicado en apartados anteriores, los tres municipios objeto de este proyecto cuentan con más recursos naturales de agua, que por los motivos que se enumeran a continuación no se consideran apropiados de acometer.

En primer lugar, el abastecimiento de agua de Orreaga-Roncesvalles, formado por una canalización bajo tubo enterrada con un importante salto de altura de agua, pero con caudal muy pequeño e interrumpible. Esta particularidad del caudal hace inviable que el agua tenga potencia suficiente para ser turbinable y por tanto para generar energía eléctrica.

En segundo lugar, el manantial de Sorogain desde el que se abastece de agua a las localidades del entorno. Esta canalización permite la instalación de un pequeño generador mini hidráulico en si tramo más cercano a la NA2332. Sin embargo, su distancia hasta el punto de red de distribución de baja tensión más cercano es tan grande (más de 1,5 km.) que es inviable para la potencia que se podría instalar salvar las caídas de tensión que se generarían en la distribución eléctrica desde el generador hasta el punto de conexión a red.

4. RESULTADOS ENERGÉTICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES

Una vez planteadas las instalaciones que se acometerán en este proyecto, en esta sección de la memoria detallamos el impacto energético, económico y social derivados de la ejecución de este proyecto.

4.1. ANÁLISIS Y RESULTADOS ENERGÉTICOS EN LOS MUNICIPIOS

En primer lugar, cabe recordar que uno de los objetivos de este proyecto consiste en fomentar el autoconsumo energético en la región, así como liberar carga en la infraestructura de la empresa distribuidora.

Partiendo de la información facilitada por la empresa distribuidora, se desglosa a continuación los consumos horarios medios en las 24 horas de un día, para un año completo y por localidad o concejo, que, junto con los cálculos de dimensionamiento de las instalaciones fotovoltaicas, nos permite obtener el grado de autoconsumo alcanzado en cada localidad.

Como se podrá ver en las gráficas, en la mayoría de las localidades el consumo principal se realiza durante la noche, debido al alumbrado público. Debido a esto, la curva de generación y la de consumo en muchos casos no coinciden, dándose la circunstancia de que en el momento de mayor generación es cuando apenas hay consumo.

Ante esta circunstancia, es necesario plantear dos cuestiones:

1. En primer lugar, uno de los objetivos, pero no el único, de este proyecto es fomentar el autoconsumo. Por ello, las instalaciones se han dimensionado de manera muy superior a lo estrictamente necesario para un autoconsumo municipal, para cumplir con el objetivo de descargar de demanda la infraestructura de distribución.
2. En segundo lugar, el potencial de autoconsumo que se va a lograr con la implementación de este proyecto no se circunscribe únicamente a los suministros energéticos propiedad de los ayuntamientos o concejos. En la gráfica que se presentará para cada localidad, reflejando las curvas de generación horaria media anual y consumo municipal horario medio anual, se añade una tercera curva en la que se representa el perfil de consumo horario medio anual de un hogar estándar (Fuente: Estudio estadístico de la UPNa), dimensionado en cada caso al número de hogares de cada concejo o municipio.

Mediante esta gráfica donde se representan las tres curvas, queda reflejado el potencial de autoconsumo en una comunidad energética que englobe no

solo el suministro a la administración, sino también el suministro eléctrico a la ciudadanía.

Cabe destacar al margen de estas consideraciones, que la gráfica planteada en los párrafos anteriores no contempla el aporte energético de las instalaciones mini eólicas ni mini hidroeléctricas. En el primer caso, debido a la variabilidad de la producción en función del viento, que permite calcular la producción mensual pero no horaria, y en el segundo caso debido al mismo motivo, la variabilidad del caudal del río Erro que permite un cálculo anual de producción, pero tampoco un desglose horario.

Por este motivo, se aporta para cada localidad una segunda tabla comparativa mensual de consumo en kWh de los puntos de suministro municipales, sumando los datos estadísticos de consumo mensual residencial. Junto a este consumo, se aportará el dato de generación fotovoltaica, eólica y en su caso mini hidroeléctricas.

De esta manera quedará descrito el potencial de autoconsumo de cada localidad o comunidad energética y el balance mensual de energía consumida y generada.

Como apunte final, para la entidad singular de Sorogain, explicar que todos sus datos (consumos y generación) se han incluido en el análisis de Bizkarreta-Gerendiain.

Por último, destacar que la información de consumo horario y mensual en los puntos de suministro de titularidad municipal se ha extraído de las facturas recogidas para un año entero de cada una de ellas, así como de la información para el mismo periodo de consumo horario diario que la empresa distribuidora ha facilitado.

4.1.1. Concejo de Mezkiritz

La localidad de Mezkiritz contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

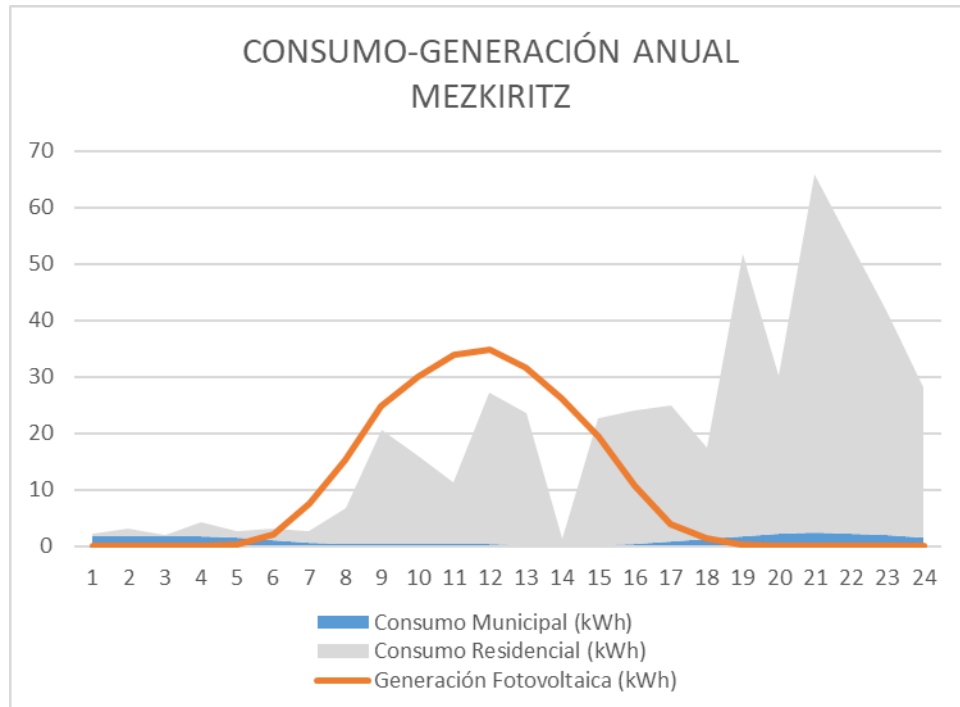
1. Instalación solar fotovoltaica de 65,20 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 90,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 155,20 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 267,740 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad, de titularidad municipal asciende a 10.416,10 kWh incluyendo tanto edificios municipales

como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:

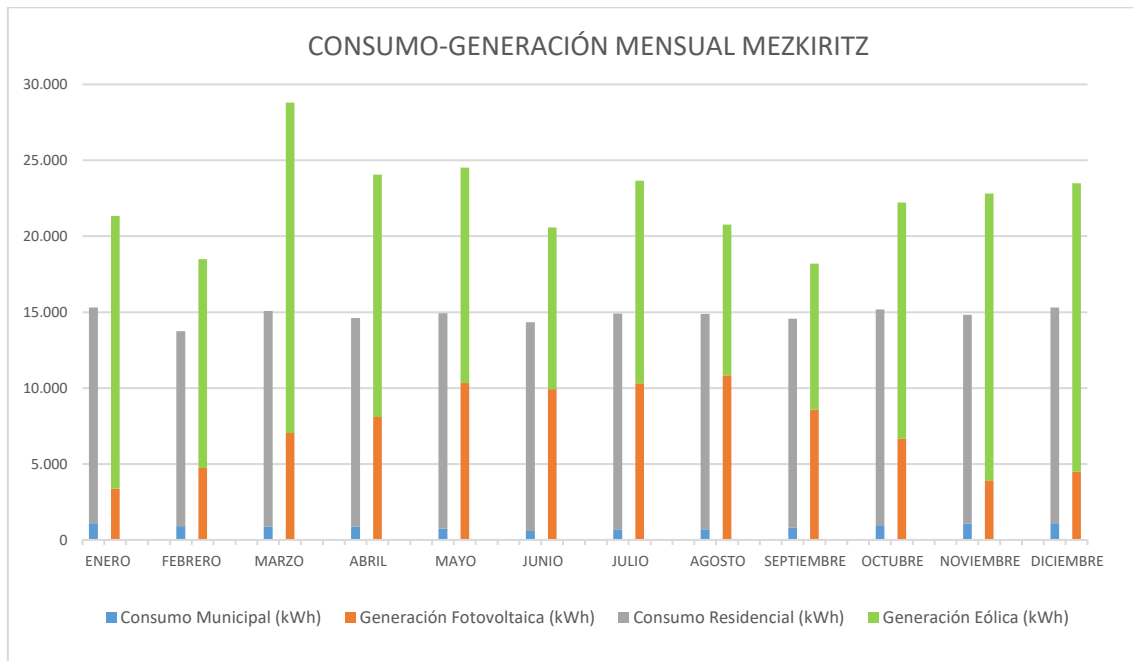


Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Mezkiritz, podemos concluir que de los 10.416,10 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 1.556,62 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable.

Sin embargo, debido a su variabilidad, no se pueden extraer datos de generación media horaria que permitan analizar que porcentaje de la energía generada con esta tecnología se va a autoconsumir (pensando especialmente en el alumbrado, que supone un importante consumo en el global del municipio y que se realiza durante la noche). De esta manera, se considera que toda la generación eólica se verterá a red, sin aprovechamiento para autoconsumo.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Por lo tanto, tras este análisis que se repetirá para cada localidad, podemos concluir con las cifras energéticas siguientes:

- Consumo anual actual suministros municipales: 10.416,10 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 155,20 kW.
- Generación eléctrica anual: 267.740 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 1.556,62 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 552,13
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 266.183,38 kWh.

4.1.2. Concejo de Lintzoain

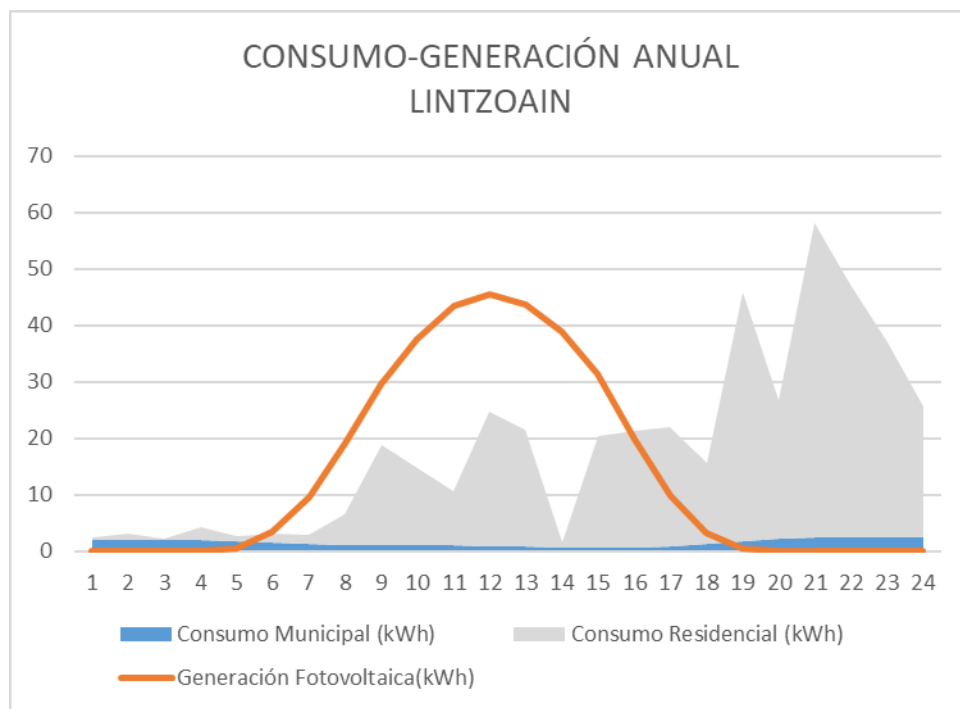
La localidad de Lintzoain contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

1. Instalación solar fotovoltaica de 91,88 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 4,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 95,88 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 125.855 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad, de titularidad municipal es de 12.809,34 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

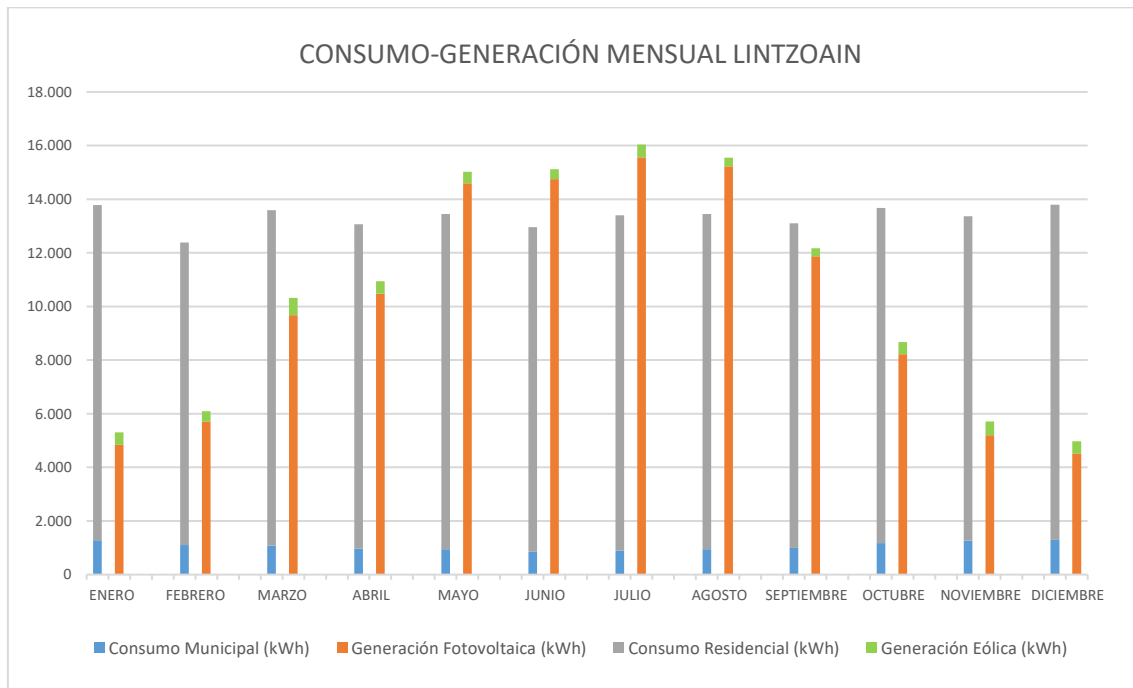
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Lintzoain, podemos concluir que de los 12.809,34 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 3.418,66 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que en el caso de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 12.809,34 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 95,88 kW.
- Generación eléctrica anual: 125.855 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 3.418,66 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 1.212,60
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 122.436,34 kWh.

4.1.3. Concejo de Espotz

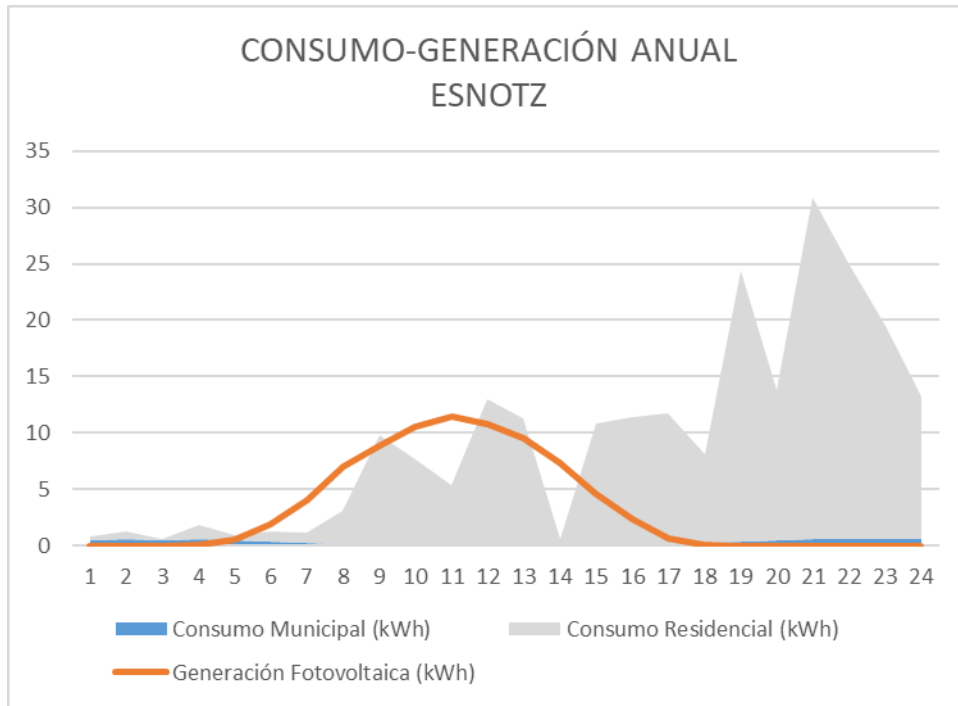
La localidad de Espotz contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

1. Instalación solar fotovoltaica de 20,96 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 20,96 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 28.910 kWh.

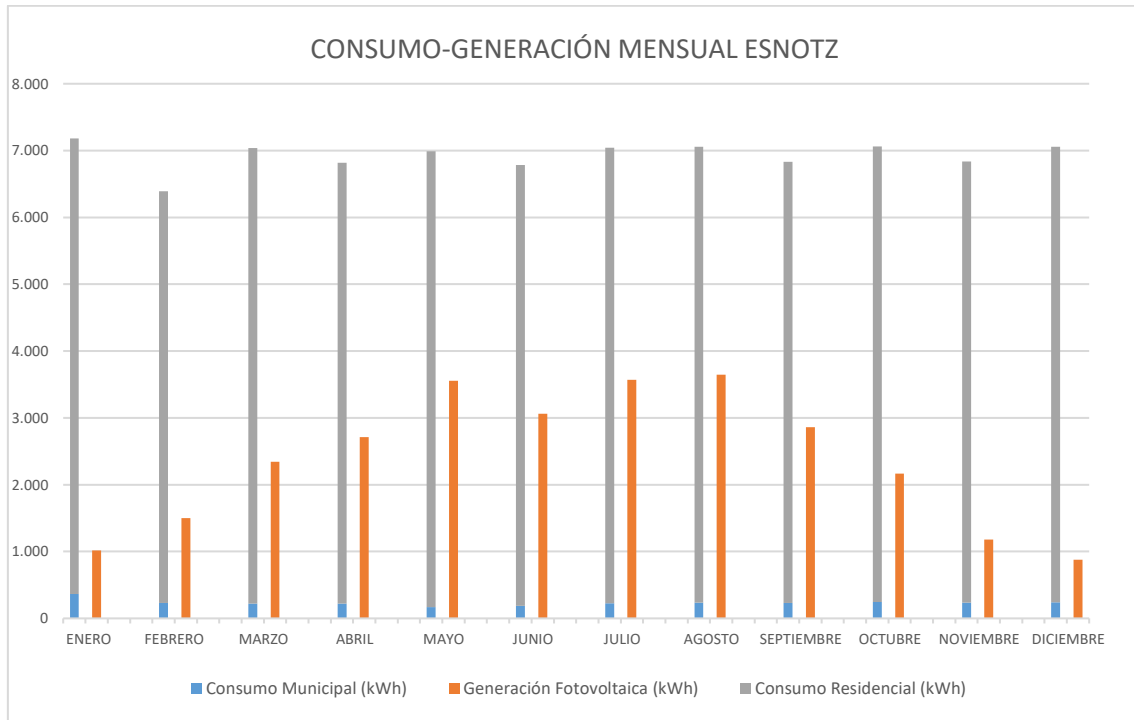
El consumo anual total de los suministros municipales asciende a 2.809,98 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Esnotz, podemos concluir que de los 2.809,98 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 491,14 kWh pasarán a autoconsumirse.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 2.809,98 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 20,96 kW.
- Generación eléctrica anual: 28.910 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 491,14 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 174,21
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 28.418,86 kWh.

4.1.4. Concejo de Erro

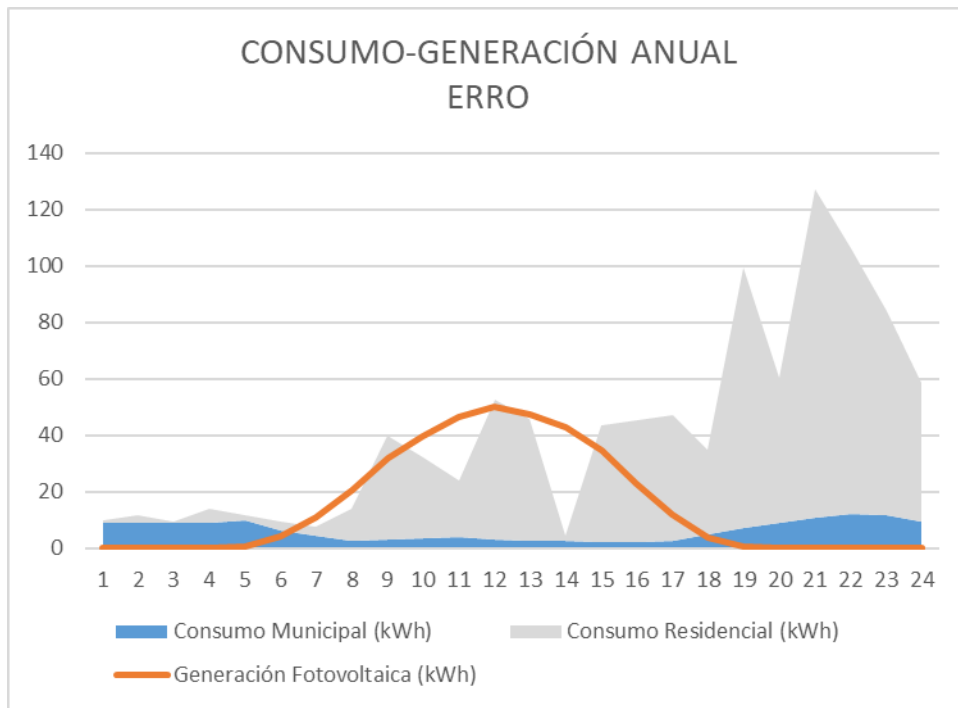
La localidad de Erro contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

1. Instalación solar fotovoltaica de 105,13 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 36,0 kW de potencia nominal.
3. Instalación mini hidroeléctrica de 75,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 216,13 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 774.668 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de titularidad municipal asciende a 54.462,12 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

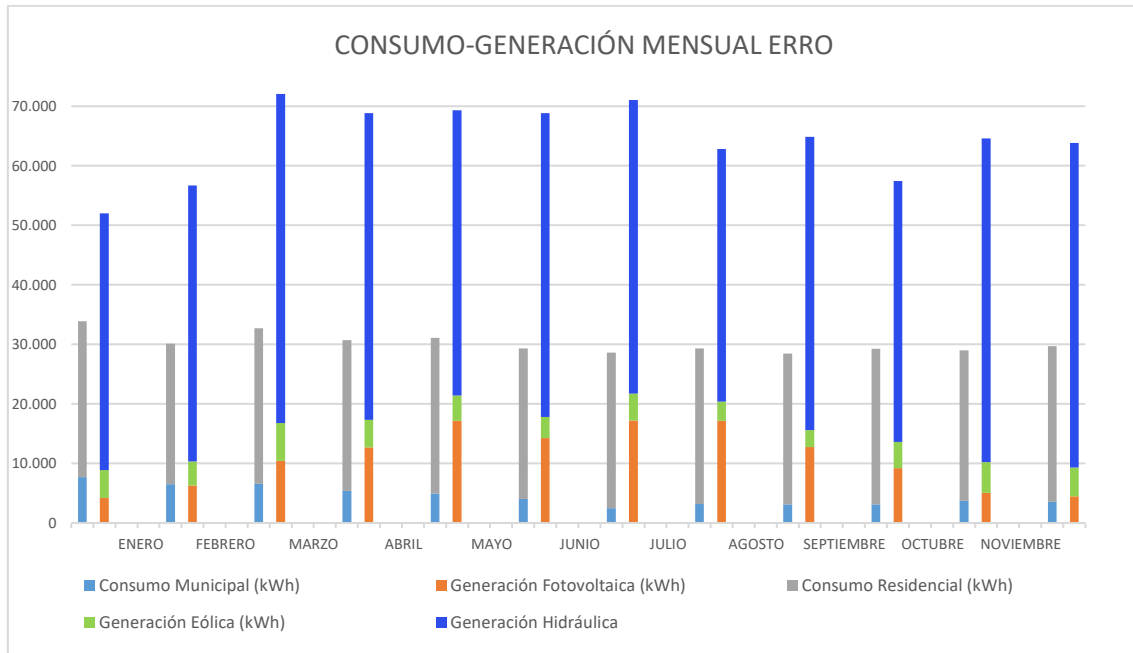
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Erro, podemos concluir que de los 54.462,12 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 10.618,95 kWh pasarán a autoconsumirse.

De nuevo como en Mezkiritz dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica y mini hidroeléctrica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación mensual aportando los datos de fotovoltaica, eólica y mini hidroeléctrica es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 54.462,12 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 216,13 kW.
- Generación eléctrica anual: 774.668 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 10.618,95 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 3.766,54
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 764.049,05 kWh.

4.1.5. Concejo de Orondritz

La localidad de Orondritz contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

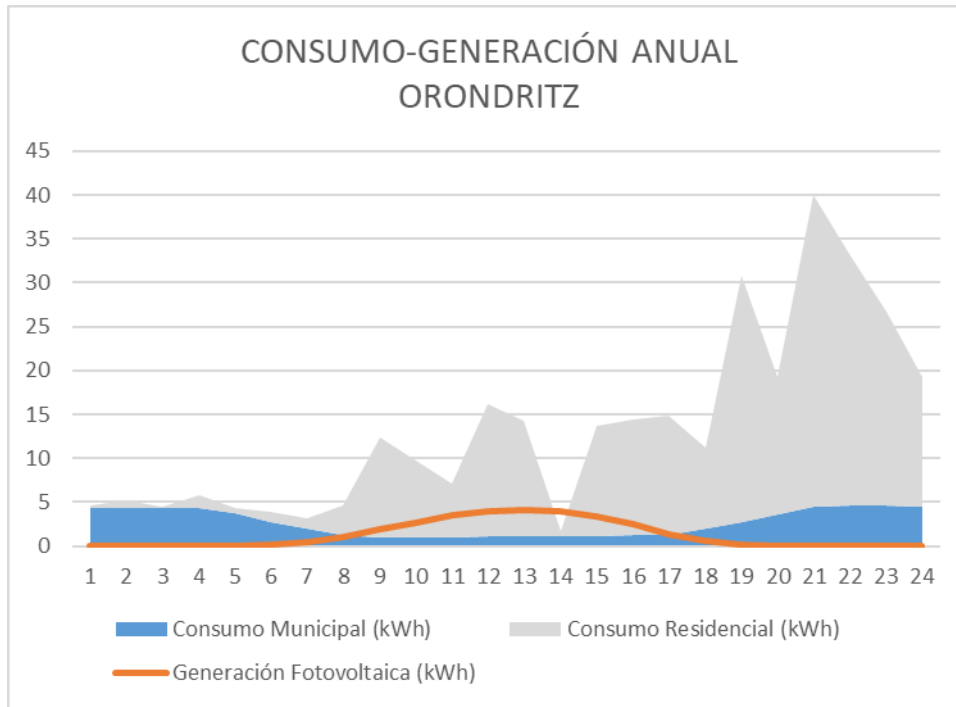
1. Instalación solar fotovoltaica de 8,19 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 8,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 16,19 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 19.462 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de titularidad municipal asciende a 23.211,37 kWh incluyendo tanto edificios municipales como

alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

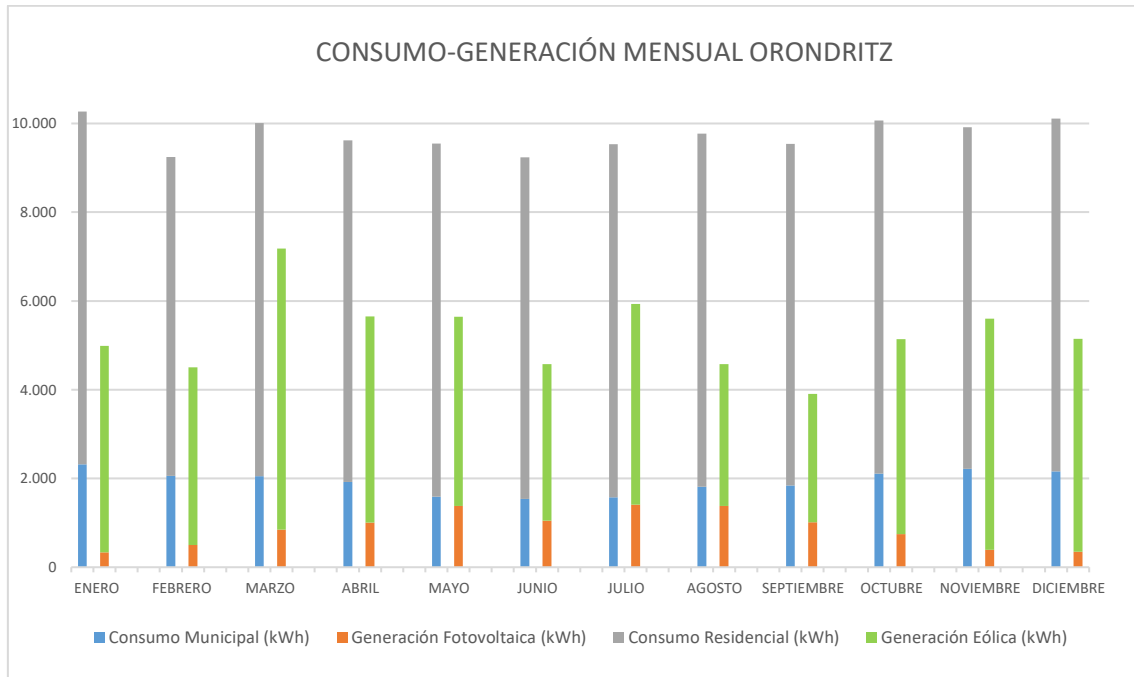
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Orondritz, podemos concluir que de los 23.211,37 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 3.660,25 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que se ha explicado en el apartado de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 23.211,37 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 16,19 kW.
- Generación eléctrica anual: 19.462 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 3.660,25 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂:1.298,29
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 15.801,75 kWh.

4.1.6. Concejo de Zilbeti

La localidad de Zilbeti contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

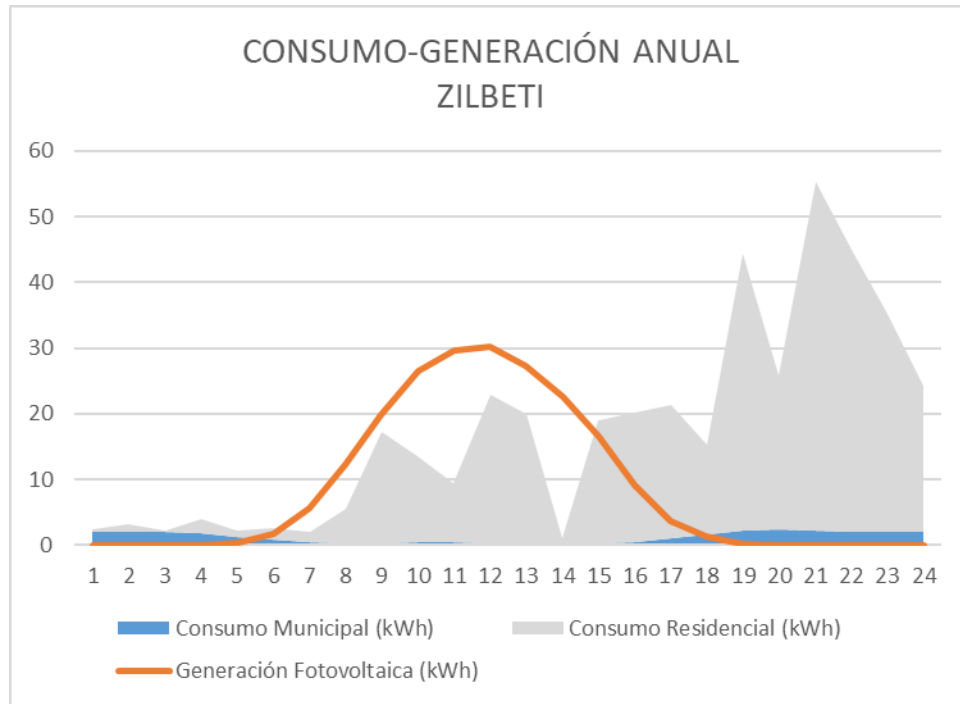
1. Instalación solar fotovoltaica de 56,70 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 36,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 92,70 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 154.740 kWh.

El consumo anual total de los puntos de suministro de titularidad del concejo asciende a 10.331,91 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado

público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

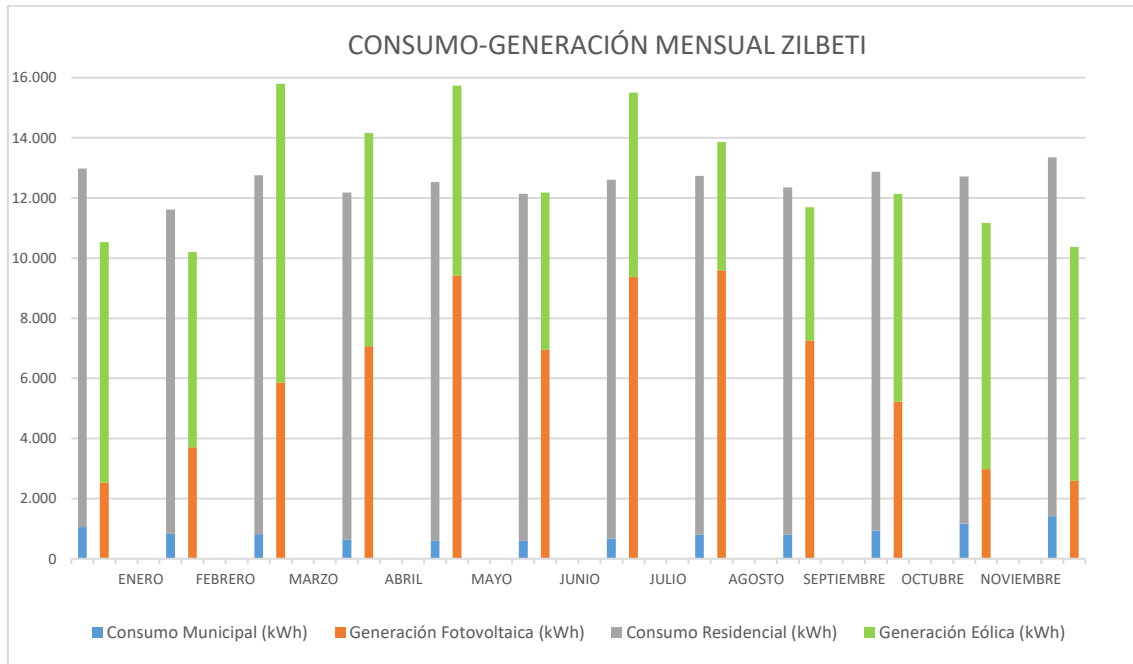
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Zilbeti, podemos concluir que de los 10.331,91 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 1.197,21 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que en el caso de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 10.331,91 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 92,70 kW.
- Generación eléctrica anual: 154.740 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 1.197,21 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 424,65
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 153.542,79 kWh.

4.1.7. Concejo de Aurizberri-Espinal

La localidad de Aurizberri-Espinal contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

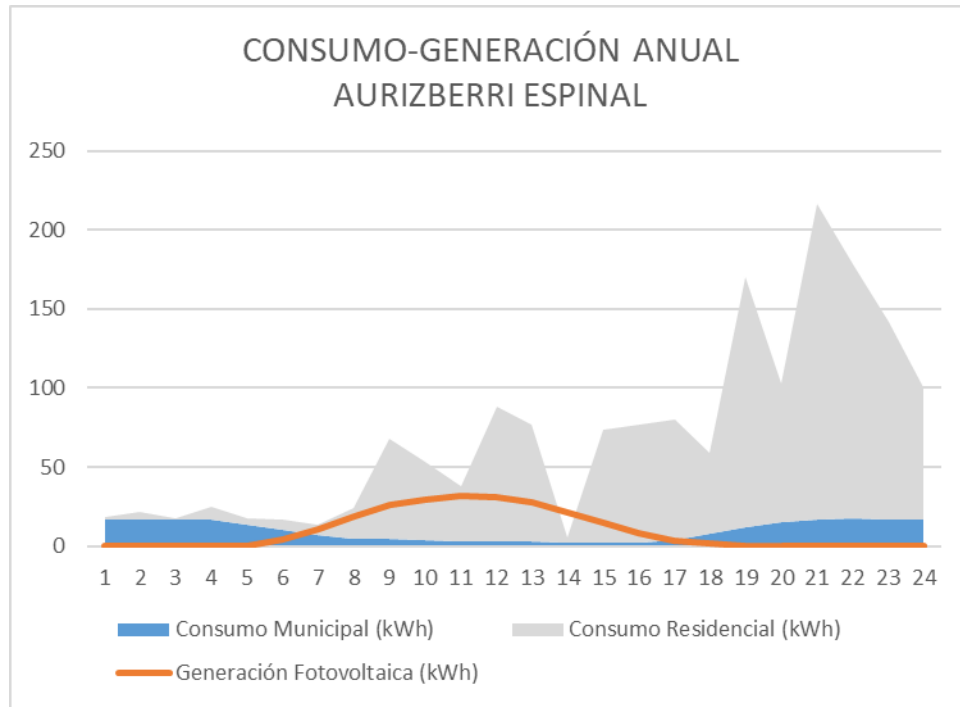
1. Instalación solar fotovoltaica de 70,75 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 26,0 kW de potencia nominal.
3. Instalación mini hidroeléctrica de 0,6 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 97,35 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 132.326 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad asciende a 86.130,69 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado

público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

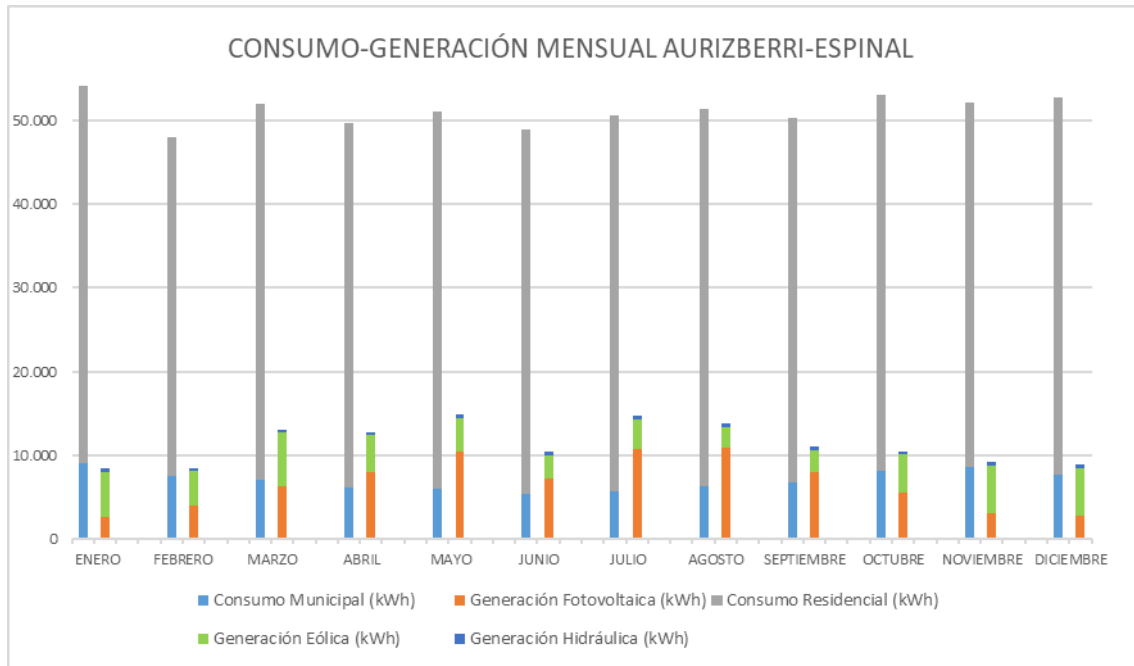
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Aurizberri-Espinal, podemos concluir que de los 86.130,69 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 12.762,54 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que en el caso de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 86.130,69 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 97,35 kW.
- Generación eléctrica anual: 132.236 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 12.762,54 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 4.526,87
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 119.563,46 kWh.

4.1.8. Concejo de Bizkarreta-Sorogain

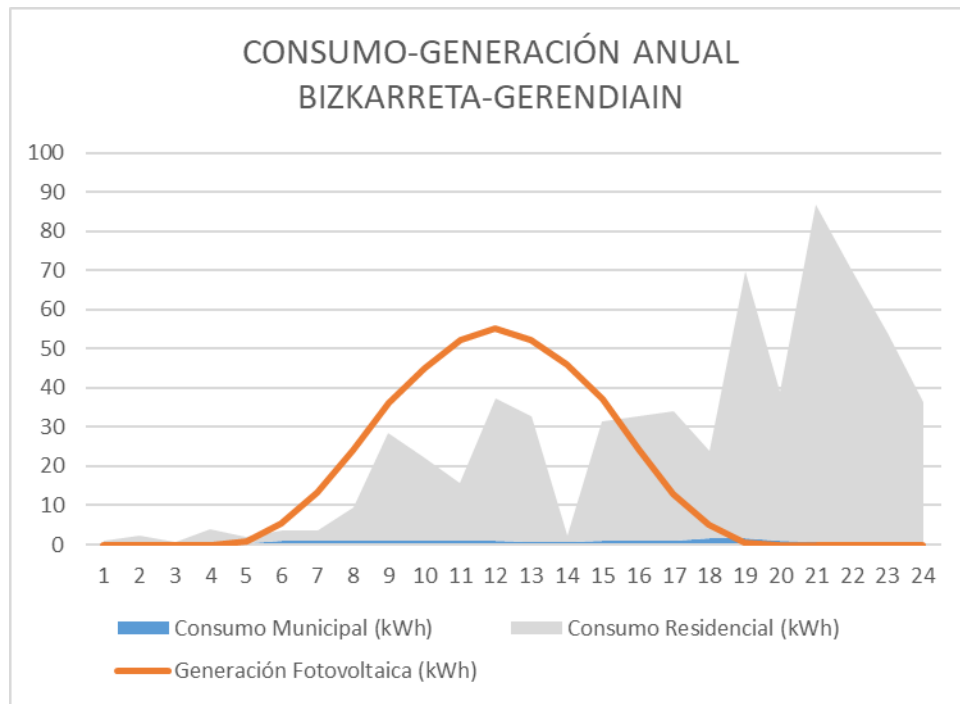
La localidad de Bizkarreta se presenta junto con Sorogain (Sorogain no tiene población censada propia y depende de Bizkarreta, por lo que para los indicadores que se darán más adelante conviene tratarlos juntos) y contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

1. Instalación solar fotovoltaica de 138,76 kW de potencia nominal.
2. Instalación mini eólica de 54,0 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 192,76 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 293.265 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad asciende a 7.216,06 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

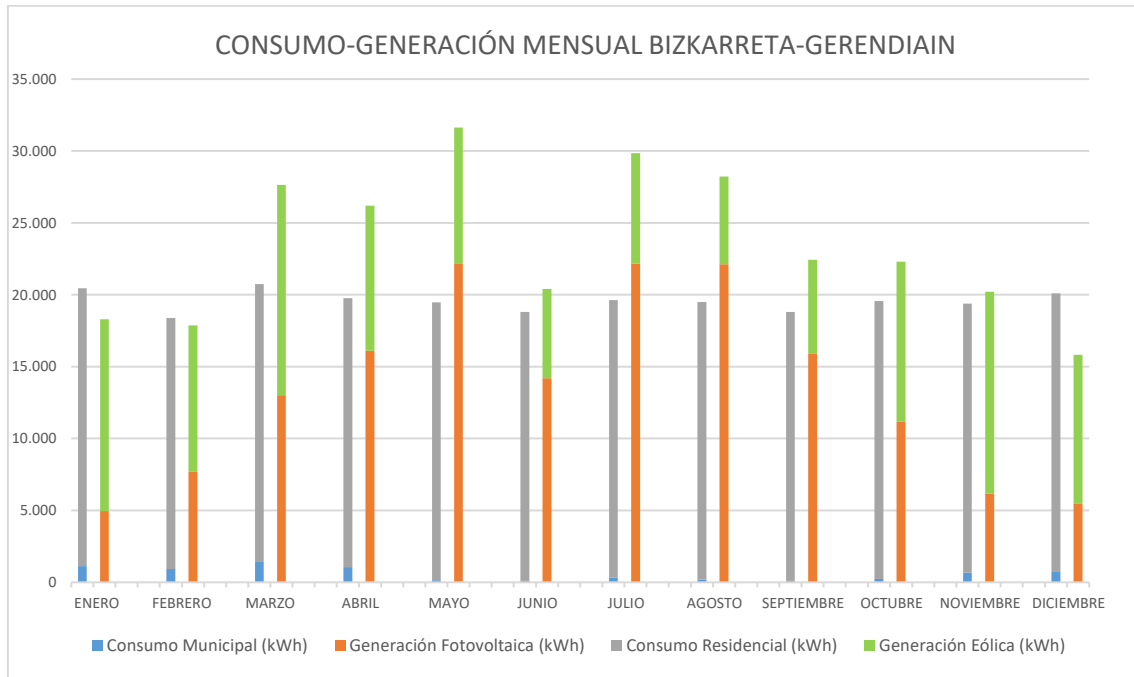
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Bizkarreta, podemos concluir que de los 7.216,06 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 3.633,74 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que en el caso de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 7.216,06 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 138,76 kW.
- Generación eléctrica anual: 293.265 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 3.633,74 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 1.288,89
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 289.631,26 kWh.

4.1.9. Concejo de Aintzioa

La localidad de Aintzioa contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

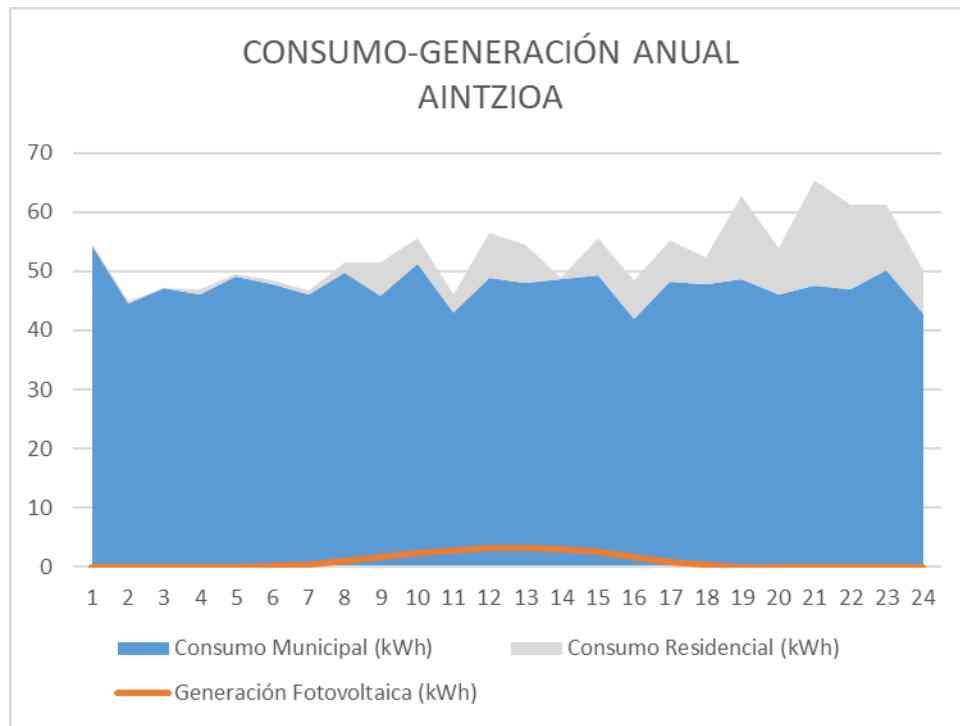
1. Instalación solar fotovoltaica de 6,37 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 6,37 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 8.460 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad asciende a 412.137 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

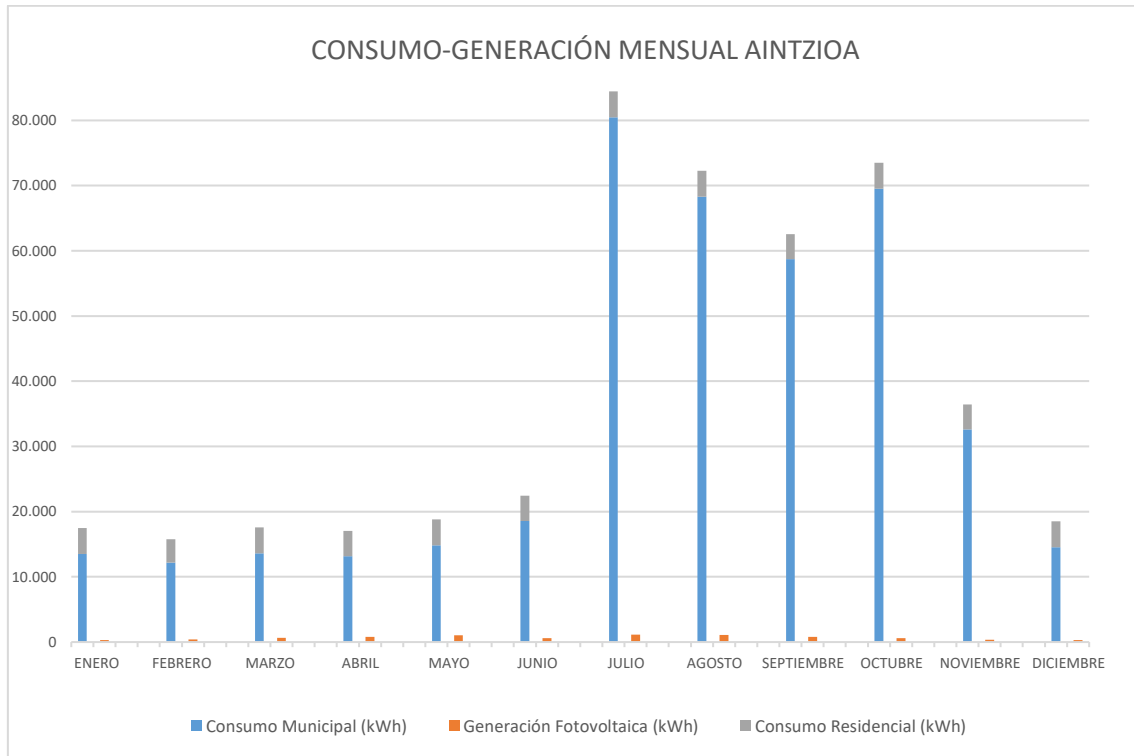
Cabe destacar el elevado consumo energético registrado, debido a un grupo de bombeo de agua que trabaja las 24 horas del día de manera casi constante. Esto hace que el consumo medio horario calculado para los demás concejos, en este caso sea muy superior a la capacidad de generación energética que va a tener el concejo.

Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Burguete, podemos concluir que de los 412.137 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 8.460 kWh pasarán a autoconsumirse.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 412.137 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 6,37 kW.
- Generación eléctrica anual: 8.460 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 8.460 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 3.000,76
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 0 kWh.

4.1.10. Ayuntamiento de Auritz-Burguete

La localidad de Auritz-Burguete contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

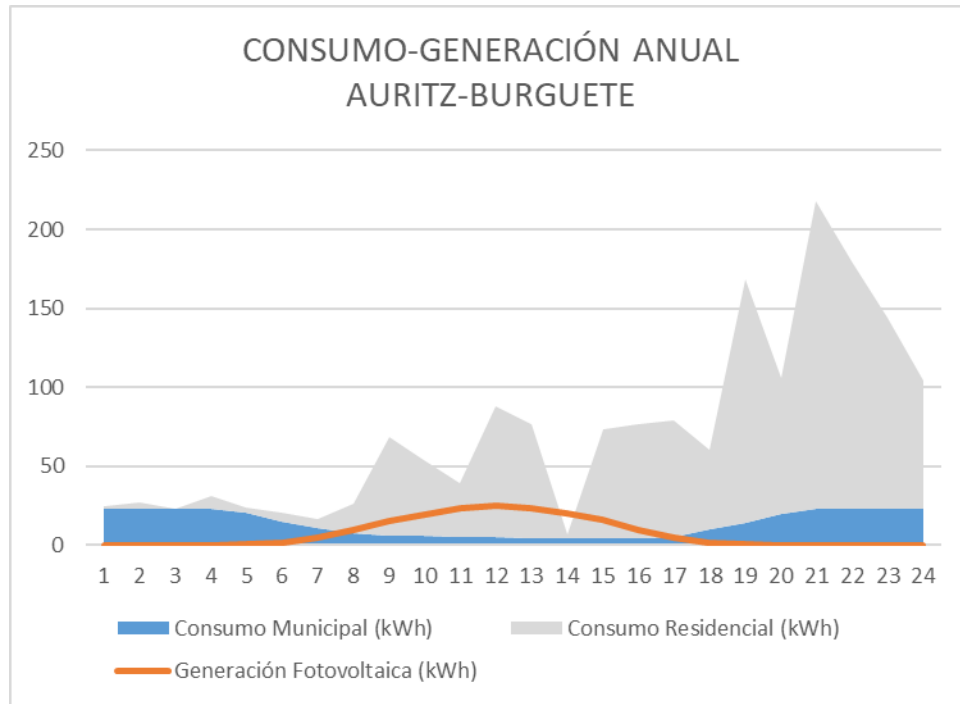
1. Instalación solar fotovoltaica de 51,50 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 51,50 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 62.090 kWh.

El consumo anual total del conjunto de suministros eléctricos de la localidad asciende a 117.767,74 kWh incluyendo tanto edificios municipales como alumbrado

público y otros suministros auxiliares. No incluye la estimación de consumo residencial, que sí se refleja en las gráficas siguientes.

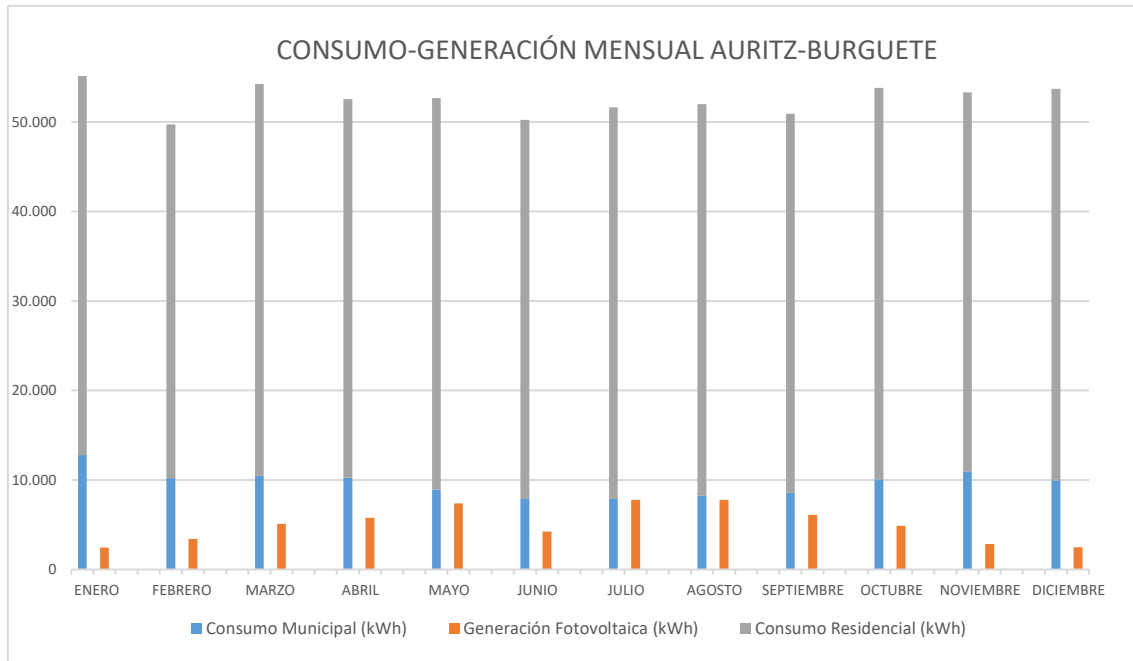
Con estos datos, la gráfica de consumo (municipal y residencial)-generación FV para esta localidad queda:



Con esta gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Auritz-Burguete, podemos concluir que de los 117.767,74 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 16.740,51 kWh pasarán a autoconsumirse.

El dato aportado de autoconsumo energético solo refleja el impacto de la generación fotovoltaica. La generación eólica, capaz de suministrar energía tanto de día como de noche, en la práctica real supondrá un mayor porcentaje de aprovechamiento de la generación renovable. Nos encontramos ante la misma circunstancia que en el caso de Mezkiritz en cuanto a la variabilidad de la energía eólica generada.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 117.767,74 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 51,50 kW.
- Generación eléctrica anual: 62.090 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 16.740,51 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂: 5.937,86
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 45.349,49 kWh.

4.1.11. Ayuntamiento de Orreaga-Roncesvalles

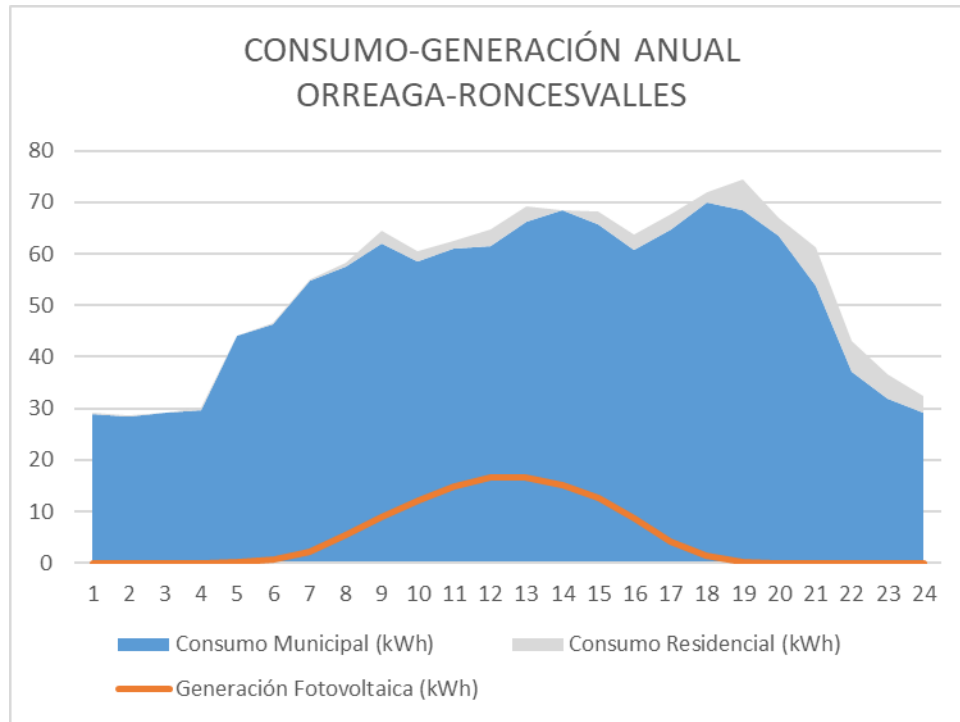
La localidad de Orreaga-Roncesvalles contará con una instalación de generación eléctrica compuesta por los siguientes componentes:

1. Instalación solar fotovoltaica de 32,80 kW de potencia nominal.

La potencia total instalada, de 32,80 kW supondrá una generación eléctrica anual calculada en 43.620 kWh.

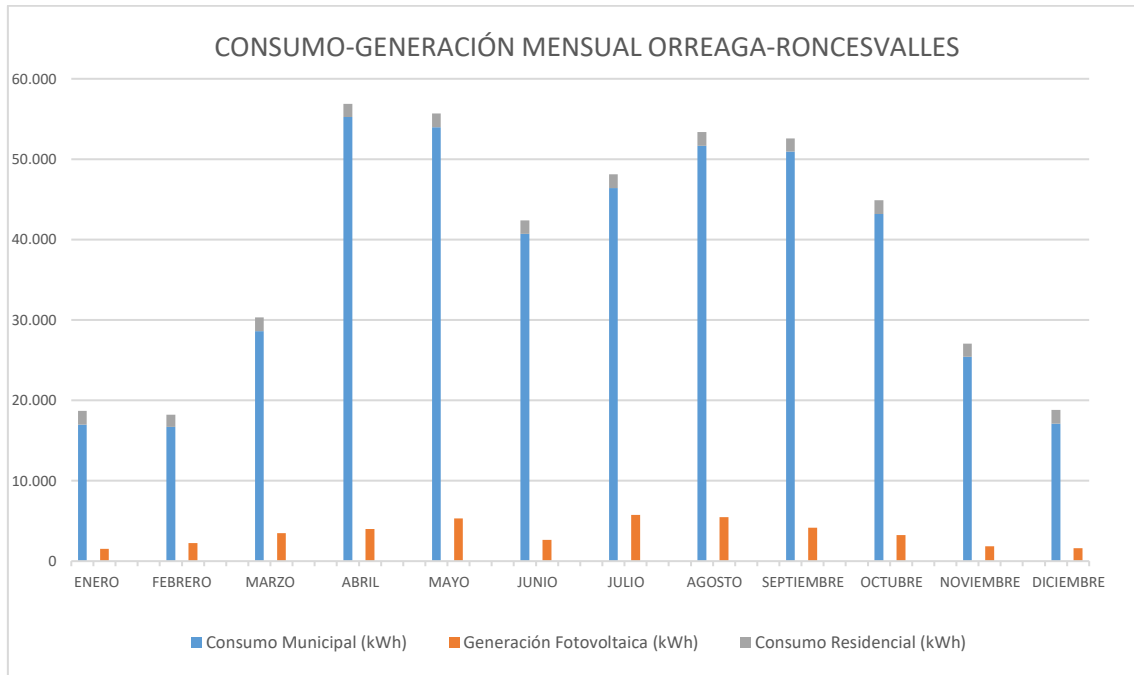
El consumo anual total para localidad asciende a 446.982,56 kWh. Al igual que en el caso de Aintztoa, estamos ante un caso particular, ya que el consumo registrado y obtenido de la compañía distribuidora y facilitado por el ayuntamiento, son consumos de origen muy diverso: Hostelería, colegiata y anexos religiosos.... Por este motivo, la

curva de consumo reflejada en la siguiente gráfica es claramente diferente al de otros concejos o ayuntamientos.



Con la gráfica de generación horaria media para el conjunto de las instalaciones solares fotovoltaicas de Orreaga-Roncesvalles, podemos concluir que de los 446.982,56 kWh anuales que consumen las instalaciones municipales, 43.620,00 kWh pasarán a autoconsumirse.

Con estos cálculos y consideraciones realizadas, la gráfica comparativa de consumo-generación (esta vez sí contabilizando todas las instalaciones renovables) mensual es:



Los resultados energéticos que se obtendrán para esta localidad son:

- Consumo anual actual suministros municipales: 446.982,56 kWh
- Potencia instalada energías renovables: 32,80 kW.
- Generación eléctrica anual: 43.620 kWh
- Autoconsumo en instalaciones municipales: 43.620,00 kWh.
- Ahorro emisiones kgCO₂:15.472,01
- Energía disponible para comunidad energética o vertido a red: 0 kWh.

4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIAL

Los impactos socio-económicos resultado de las medidas contempladas en este Proyecto son relevantes y muy positivos. Estos impactos se derivan, por un lado, del efecto de las nuevas inversiones y, por otro, del cambio de modelo energético en el que, además de aumentar notablemente el ahorro y la eficiencia energética, se reduce considerablemente la importación de combustibles fósiles que se sustituyen por energías renovables autóctonas que generan valor añadido a este territorio.

Los sectores económicos que predominan en la zona, como se ha dicho al comienzo de esta memoria, corresponden al sector primario: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; turismo, muy relacionado con el Camino de Santiago y las reservas

naturales, y donde destacan las **casas rurales**; industria vinculada a actividades artesanales y a productos derivados del sector primario.

Los efectos socio-económicos, una vez realizadas las inversiones, van a generar un impacto cada vez más positivo.

Impacto económico

El Proyecto generará un doble efecto económico: el primero derivará de las propias inversiones realizadas y que repercutirá en todos los sectores de actividad que intervengan en la realización del Proyecto, y el segundo, estará relacionado directamente con el propio **cambio energético**. El ahorro que supone el cambio energético permitirá aumentar el gasto en otros productos y servicios.

El impacto del efecto energético en la economía será más acusado hacia 2030, cuando se va reduciendo cada vez más el consumo energético y los precios de la energía puedan ser más altos.

Se pretende que las consecuencias del Proyecto incidan directamente en la reducción de costes, especialmente en la industria artesanal de la zona, que le permita ser más competitiva.

Al mismo tiempo, las actividades relacionadas con el turismo se verán beneficiadas en una doble vertiente: el ahorro energético y, por tanto, económico, y la imagen proyectada al exterior de un turismo sostenible comprometido con el medioambiente.

Impacto en el empleo

Se pretende generar un aumento de puestos de trabajo en la zona de entre 1 y 2 personas. El empleo directo proviene de las inversiones realizadas. A partir de la completa instalación de estas tecnologías, será necesario un equipo de mantenimiento del seguimiento de la vida útil y averías en las instalaciones. Conviene destacar que, por las características del suministro energético de la zona, no se destruirá ningún empleo asociado al cambio energético.

Por otro lado, el cambio energético va a generar un aumento de empleo indirecto en todas las actividades económicas de la zona, favorecido por la mayor competitividad de las empresas al disminuir sus costes.

En otro sentido, como se ha descrito en esta memoria, uno de los problemas actuales de esta región relacionados con el suministro energético y el empleo es la saturación de las líneas de suministro. No tanto por una elevada demanda desde los puntos de consumo, si no porque la red de distribución no está correctamente mallada y en general desarrollada.

Como consecuencia de esta problemática en la distribución, la empresa distribuidora ha llegado a denegar suministro eléctrico a nuevos puntos de consumo para actividades empresariales, con el consiguiente perjuicio para el desarrollo económico y social de la zona.

Sin embargo, tras la implantación de estas instalaciones de energías renovables, conectadas en su mayor parte a la red de distribución en baja tensión de las localidades, la demanda de energía que la empresa distribuidora detectará para los municipios de Erro, Burguete y Roncesvalles se verá reducida en 1.911.136 kWh anuales (dato de generación eléctrica para el conjunto de todas las instalaciones). Esto permitirá liberar la sobrecarga en la red de distribución y como consecuencia permitirá y facilitará la implantación de nuevas empresas.

Atendiendo estrictamente a los datos, una PYME con una potencia contratada de 19 kW consume de media 21.000 kWh al año. Con este dato de consumo, y atendiendo a los 1.804.976,38 kWh anuales de generación que se vierten a la red desde las instalaciones objeto de este proyecto, estaríamos dotando a la región de una capacidad de suministro para 85 nuevas empresas de pequeño tamaño.

Si bien estas cifras son en el caso más favorable, hay que tener en cuenta que la energía generada no es constante ni simultánea entre ubicaciones y tecnologías, por lo que la cantidad de kWh aportados a la red y por consiguiente la capacidad de suministro para nuevas empresas puede corregirse en un factor del 50%. Siendo así, estaríamos ante una situación de capacidad de suministro para entre 40 y 85 nuevas empresas de pequeño tamaño.

Por PYME de pequeño tamaño se considera principalmente empresas del sector servicios y terciario, de entre 2 y 3 empleados. Con los datos obtenidos para este proyecto, el potencial de empleo indirecto que generamos es de entre 80 y 255.

Impacto en los Ayuntamientos

Si bien es cierto que este Proyecto supone un gasto adicional para los tres ayuntamientos, quedará compensado por un aumento en la recaudación derivada de un mayor nivel de actividad económica.

Igualmente, el consumo energético de las instalaciones y sistemas consumidoras de energía de los tres ayuntamientos, se verá reducido.

Estas dos consecuencias, mayor recaudación impositiva y menor consumo energético, van a favorecer disponer de mayores recursos económicos que permitirán a los ayuntamientos aumentar el gasto público manteniendo el déficit público constante.

Impacto medioambiental

Las energías renovables contenidas en el Proyecto consiguen reducir tanto las emisiones de CO₂ como las de los principales contaminantes atmosféricos.

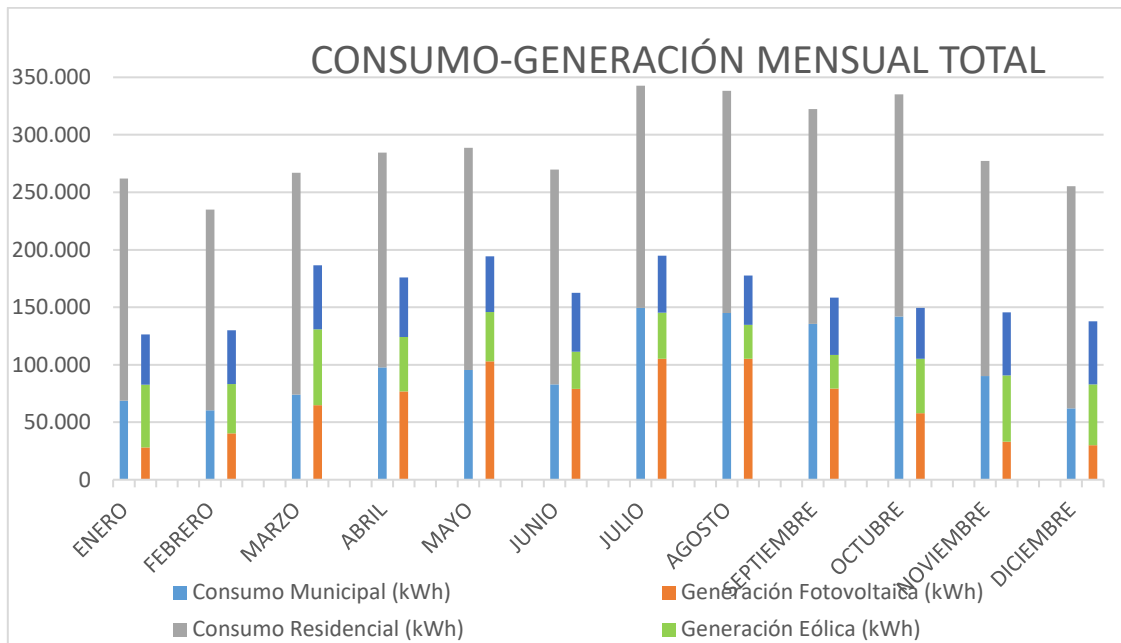
Tras el desarrollo de estas instalaciones, las cifras de ahorro en emisiones derivadas del autoconsumo y del vertido a red de excedentes se cuantifican mediante el factor de conversión de kWh de energía final peninsular a kgCO₂, y que el Ministerio de Industria y Energía cifra en 0,357. Con este factor aplicado a los datos energéticos de este proyecto, las cifras de ahorro en emisiones quedan:

- 37,65 tCO₂ evitadas por autoconsumo.
- 644,37 tCO₂ potencialmente evitables asociadas a la generación eléctrica renovable vertida a red.

4.3. GLOSARIO DE RESULTADOS ENERGÉTICOS Y ECONÓMICOS

Tras el análisis de cada una de las instalaciones, y el impacto que en su conjunto tendrán sobre esta región de los municipios de Valle de Ero, Burguete y Roncesvalles, los resultados del desarrollo de este proyecto se recogen en los siguientes párrafos y en la tabla resumen para cada localidad.

En primer lugar, como punto de partida, tenemos un consumo energético en los puntos de suministro municipales de 1.184.274,87 kWh/año, excluyendo en esta cifra el consumo privado residencial, del que, a diferencia del municipal, no se tienen datos de facturas si no estudios estadísticos.



Los beneficios económicos directos del desarrollo de este proyecto será un ahorro de 17.360,45 euros al año en concepto de energía que se deja de consumir de la red de distribución y que pasa a autoconsumirse (importes del kWh extraídos de las facturas de compañía). Como añadido, la venta directa a red del excedente será de 90.248,82 euros al año.

Los beneficios económicos indirectos están asociados a la creación de puestos de trabajo e implantación de nuevas empresas en la zona. La implantación de esta importante cantidad de instalaciones renovables de titularidad municipal supondrá la creación de un equipo de mantenimiento que asegure una correcta gestión de todas ellas, y que se estima en 1-2 empleos.

De manera indirecta, la disminución de la sobrecarga existente en la red de distribución eléctrica en 1.911.136,00 kWh/año permitirá una potencial implantación de entre 40 y 85 nuevas empresas, PYMES de pequeño tamaño (Empresas con consumo anual de 21.000 kWh/año).

Contando con que una PYME de pequeño tamaño tiene de media 2-3 empleados, el potencial de nuevos empleos indirectos asociados a este proyecto será de entre 80 y 255, en función del tipo de empresa y sector.

Por último, el impacto medioambiental asociado a las actuaciones de este proyecto será doble y asociado a las emisiones de gases de efecto invernadero: 37.654,82 kgCO₂ al año por el autoconsumo logrado en los suministros municipales; y 644.376,57 kgCO₂ al año asociados a la energía de origen renovable vertida a red.

En la siguiente tabla se recogen los resultados energéticos y económicos directos, así como datos sobre las instalaciones, para cada una de las localidades:

| Población | | Mezquiritz | Aintzinoa | Lintzoain | Esnotz | Erro | Orondritz | Zilbeti | Bizkarreta Gerendiain | Aurizberri Espinal | Orreaga Roncesvalles | Auritz Burguete |
|-----------------------------------|--------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| | | 74 | 20 | 65 | 34 | 138 | 42 | 63 | 102 | 235 | 22 | 231 |
| P.Instalada (kW) | Solar fotovoltaica | 65,20 | 6,37 | 91,88 | 20,96 | 105,13 | 8,19 | 56,70 | 138,76 | 70,75 | 32,80 | 51,50 |
| | Mini eólica | 90,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 36,00 | 8,00 | 36,00 | 54,00 | 26,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Mini hidráulica | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 75,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 |
| | Total | 155,20 | 6,37 | 95,88 | 20,96 | 216,13 | 16,19 | 92,70 | 192,76 | 97,35 | 32,80 | 51,50 |
| Consumo municipal anual (kWh) | | 10.416,10 | 412.137,00 | 12.809,34 | 2.809,98 | 54.462,12 | 23.211,37 | 10.331,91 | 7.216,06 | 86.130,69 | 446.982,56 | 117.767,74 |
| Generación anual (kWh) | Solar fotovoltaica | 87.340,00 | 8.460,00 | 120.570,00 | 28.910,00 | 133.410,00 | 10.390,00 | 73.980,00 | 169.490,00 | 82.810,00 | 43.620,00 | 62.090,00 |
| | Mini eólica | 180.400,00 | 0,00 | 5.285,00 | 0,00 | 52.398,00 | 9.072,00 | 80.760,00 | 123.775,00 | 44.260,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Mini hidráulica | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 588.860,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5.256,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Total | 267.740,00 | 8.460,00 | 125.855,00 | 28.910,00 | 774.668,00 | 19.462,00 | 154.740,00 | 293.265,00 | 132.326,00 | 43.620,00 | 62.090,00 |
| Autoconsumo municipal anual (kWh) | | 1.556,62 | 8.460,00 | 3.418,66 | 491,14 | 10.618,95 | 3.660,25 | 1.197,21 | 3.633,74 | 12.762,54 | 43.620,00 | 16.740,51 |
| Ahorro anual emisiones (tCO2) | | 552,13 | 3.000,76 | 1.212,60 | 174,21 | 3.766,54 | 1.298,29 | 424,65 | 1.288,89 | 4.526,87 | 15.472,01 | 5.937,86 |
| Ahorro económico (€) | | 226,29 | 1.215,92 | 511,61 | 70,76 | 1.611,45 | 524,80 | 185,20 | 521,51 | 2.183,88 | 7.597,66 | 2.711,36 |
| Compensación económica (€) | | 13.309,17 | 0,00 | 6.121,82 | 1.420,94 | 38.202,45 | 790,09 | 7.677,14 | 14.481,56 | 5.978,17 | 0,00 | 2.267,47 |
| Energía para verter a red (kWh) | | 266.183,38 | 0,00 | 122.436,34 | 28.418,86 | 764.049,05 | 15.801,75 | 153.542,79 | 289.631,26 | 119.563,46 | 0,00 | 45.349,49 |

5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

El grado de desarrollo de este proyecto una vez comience su ejecución se medirá por una serie de indicadores que se muestran a continuación.

Como se señaló en la primera parte de esta memoria, este proyecto tiene cuatro objetivos específicos, cada uno de ellos con una serie de indicadores que permitan evaluar su cumplimiento.

El primer objetivo, se vuelve a describir aquí, es el de asegurar que las instalaciones de energías renovables lleguen a todos los puntos de la comarca para conseguir una adecuada distribución en la generación.

Los indicadores asociados a este objetivo son:

- Número de instalaciones por habitante y entidad local.

El segundo objetivo consiste en garantizar una generación eléctrica en la propia comarca que permita descargar la red de distribución y permita la implantación de nuevas empresas y el desarrollo económico y social.

Para evaluar este objetivo se definen los siguientes indicadores:

- kW instalados por entidad local.
- KW instalados por habitante.
- kWh producido por entidad local.
- kWh producido por habitante.
- kWh autoconsumido por habitante.
- kWh de energía excedente vertido a la red por entidad local.

El tercer objetivo pretende contribuir a la descarbonización de la generación de electricidad, así como al cumplimiento de los compromisos medioambientales firmados por los estados miembros de la Unión Europea.

Los indicadores para este objetivo son:

- Toneladas de CO2 evitadas por entidad local.
- Toneladas de CO2 evitadas por habitante y entidad local.

En la tabla siguiente se muestran los indicadores y sus valores calculados de proyecto.

| | Mezkiritz | Aintzua | Lintzoain | Esnotz | Erro | Orondritz | Zilbeti | Bizkarreta | Espinal | Roncesvalles | Burguete |
|------------------|------------|----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|-----------|
| Población | 74 | 20 | 65 | 34 | 138 | 42 | 63 | 102 | 235 | 22 | 231 |
| Inst. / hab | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,00 |
| kW totales | 155,20 | 6,37 | 95,88 | 20,96 | 216,13 | 16,19 | 92,70 | 192,76 | 97,35 | 32,80 | 51,50 |
| kW inst. / hab | 2,10 | 0,32 | 1,48 | 0,62 | 1,57 | 0,39 | 1,47 | 1,89 | 0,41 | 1,49 | 0,22 |
| kWh totales | 267.740,00 | 8.460,00 | 125.855,00 | 28.910,00 | 774.668,00 | 19.462,00 | 154.740,00 | 293.265,00 | 132.326,00 | 43.620,00 | 62.090,00 |
| kWh gen. / hab | 3.618,11 | 423,00 | 1.936,23 | 850,29 | 5.613,54 | 463,38 | 2.456,19 | 2.875,15 | 563,09 | 1.982,73 | 268,79 |
| kWh autoc. / hab | 21,04 | 423,00 | 52,59 | 14,45 | 76,95 | 87,15 | 19,00 | 35,62 | 54,31 | 1.982,73 | 72,47 |
| kWh excedente | 266.183,38 | 0,00 | 122.436,34 | 28.418,86 | 764.049,05 | 15.801,75 | 153.542,79 | 289.631,26 | 119.563,46 | 0,00 | 45.349,49 |
| tCO2 evitadas | 0,55 | 3,00 | 1,21 | 0,17 | 3,77 | 1,30 | 0,42 | 1,29 | 4,53 | 15,47 | 5,94 |
| tCO2 / hab | 7,46 | 150,04 | 18,66 | 5,12 | 27,29 | 30,91 | 6,74 | 12,64 | 19,26 | 703,27 | 25,71 |

El cuarto y último objetivo consiste en formar a la sociedad en lo que se refiere a eficiencia energética, cambio climático y energías renovables.

Los indicadores asociados a este objetivo son:

- Número global de jornadas expositivas.
- Número de asistentes por jornada.
- Número global de entrevistas y artículos.
- Número global de visitas a las instalaciones.

Estos valores así dispuestos permitirán su actualización constante según avance la ejecución del proyecto, permitiendo una evaluación continua del desarrollo del proyecto.

6. CONCLUSIONES

La primera y más simple conclusión que podemos sacar de este proyecto es el elevado impacto social y económico, entendiendo como tales no solo el potencial ahorro o beneficio derivado del autoconsumo y venta a red, si no del potencial de actividad, empleabilidad y desarrollo que este proyecto generará en la región.

No obstante, y como se puede ver en el anexo de presupuesto donde se desglosa el importe económico de inversión para desarrollar este proyecto, un desarrollo

energético de este nivel requiere de una inversión muy alta: 4.830.918,50 euros, IVA incluido.

Como es lógico concluir, esta inversión supone un esfuerzo económico por parte de los tres municipios afectados, que por sí solos difícilmente podrían asumir.

Sin embargo, una de las características de este proyecto que va a facilitar poder acometerlo es su carácter “modulable”. Es decir, cada una de las instalaciones proyectadas son independientes entre sí, lo que permite poder acometerlas fases, en función de la planificación económica de cada municipio, permitiendo trocear una inversión grande de 4.830.918,50 euros, en inversiones mucho más pequeñas.

Esta es la estrategia de desarrollo e implementación de este proyecto que es necesario seguir, atendiendo además a que cada una de las tres tecnologías tiene una rentabilidad diferente por las circunstancias que las caracterizan en el ámbito de este proyecto:

Las instalaciones mini hidroeléctricas planteadas para este proyecto y de las que finalmente solo se han desarrollado dos, presentan el problema fundamental de que requieren una elevada cantidad de inversión en obra civil frente al retorno energético que van a suponer a sus municipios: Son instalaciones ubicadas muy lejos los núcleos urbanos o zonas donde poder realizar la conexión a red, por lo que es necesario una inversión muy grande en canalización de línea eléctrica desde la generación hasta el enganche. Sumado a que los caudales de agua en estas ubicaciones son muy pequeños y por tanto la generación eléctrica es mínima, hace que estas instalaciones tengan una rentabilidad menor que las instalaciones fotovoltaicas o mini eólicas.

En cuanto a las instalaciones mini eólicas, su rentabilidad también depende como en el caso anterior de la obra civil. Son instalaciones que de partida requieren una inversión en cimentaciones y estructura ineludibles, a las que hay que añadir la obra civil para llevar la generación eléctrica hasta el punto de conexión a la red eléctrica (caso de Mezkiritz, Zilbeti... Donde las ubicaciones de los aerogeneradores están alejadas del núcleo de población).

Sin embargo, estas instalaciones tienen un potencial de generación eléctrica mucho mayor que la mini hidroeléctrica, dado que disponen de mayor recurso natural de generación (viento).

Por último, las instalaciones fotovoltaicas son las de mayor rentabilidad de este proyecto. Se trata de instalaciones ubicadas en los núcleos de población (por lo tanto,

sin necesidad de grandes inversiones de obra civil), con materiales e instalaciones más sencillas que en los dos casos anteriores.

Aunque las restricciones que estas instalaciones presentan (superficies de cubierta o terreno disponibles, orientaciones...) hacen que su capacidad de generación eléctrica sea menor en comparación con la mini eólica, su menor inversión conlleva una mayor rentabilidad.

En cuanto al aprovechamiento energético generado por estas instalaciones, es importante señalar que la generación eléctrica proyectada será muy superior a la consumida o aprovechable por las propias administraciones locales.

Por tanto, se planean aquí dos opciones para todo el excedente energético generado:

En primer lugar, el planteamiento de base y más sencillo, de vender el excedente a la empresa distribuidora para obtener un beneficio económico directo (actualmente el kWh de venta se paga a no más de 0,05 euros/kWh, con tendencia descendente a causa de la COVID-19).

En segundo lugar, y más interesante, la creación de una comunidad energética local. A lo largo de este informe se ha nombrado por encima este concepto, puesto que el planteamiento de partida era una venta a red. Sin embargo, como se ha ido viendo en los datos aportados de esta memoria:

1. La generación eléctrica proyectada es muy superior a la que la administración demanda.
2. La venta a red supone un importante beneficio económico para los municipios en cuanto que el excedente energético será muy grande, no por que el precio del kWh al que se vaya a pagar en la venta sea elevado.

Es importante aclarar que la esta Comunidad Energética se plantea única para el conjunto de los tres municipios, y no tres comunidades energéticas, una por ayuntamiento.

El concepto de Comunidad Energética consiste en un tipo de figura jurídica que tiene capacidad para producir, consumir, almacenar y vender energía en sus propias instalaciones. Mediante la creación de esta figura jurídica, se pondría a disposición de los particulares (tanto vecinos como empresas) la energía eléctrica generada en unas

condiciones orientadas más al valor social y medioambiental que al puramente económico como las comercializadoras de energía al uso.

Por lo tanto, podemos concluir que este proyecto permitirá alcanzar los 4 objetivos descritos al comienzo de esta memoria, alcanzando unos beneficios para la región cuantificables en muchos aspectos:

1. Contribución al desarrollo y descarbonización de la región mediante la implementación de energías renovables.
2. Contribución al desarrollo económico local mediante la creación de puestos de trabajo directos y potenciales indirectos.
3. Contribución al desarrollo tecnológico y social mediante la promoción de energías renovables y la gestión de la energía generada mediante una Comunidad Energética Local → Región pionera en Navarra.

Con todo lo anteriormente descrito y los anexos que se adjuntan con esta memoria, se espera haber definido el Proyecto de Desarrollo e Implementación de Energías Renovables en la región del Pirineo formado por el Valle de Erro, Burguete y Roncesvalles, quedando los técnicos que firman a disposición par cuantas consultas o información pueda requerirse.

Pamplona, noviembre de 2020

El Ingeniero Industrial

Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

7. ANEXO I: CÁLCULOS GENERACIÓN FOTOVOLTAICA

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz**

Sitio geográfico **Mezkiritz** País **España**

Situación Latitud 42.97° N Longitud -1.40° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 777 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Mezkiritz** Meteororm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 20/11/20 09h18

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 35° Azimut -21°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteororm
Circunsolar separado

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **TP672M-400-L-35mm**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante Talesun Solar (suzhou)

Número de módulos FV En series 14 módulos En paralelo 9 cadenas

Número total de módulos FV núm. de módulos 126 Unidad Nom. Potencia 400 Wp

Potencia global del conjunto Nominal (STC) **50.4 kWp** En cond. de funcionam. 45.5 kWp (50°C)

Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 508 V I mpp 90 A

Área total Área del módulo **254 m²** Área celular 229 m²

Inversor Modelo **PVS-50-TL**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante ABB

Características Unidad Nom. Potencia **50.0 kWca** Voltaje de funcion. 480-800 V

Paquete de inversores Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.01

Núm. de inversores 3 * MPPT 33%

Total Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.01

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s

Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 95 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 35° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 126 | Pnom total 50.4 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

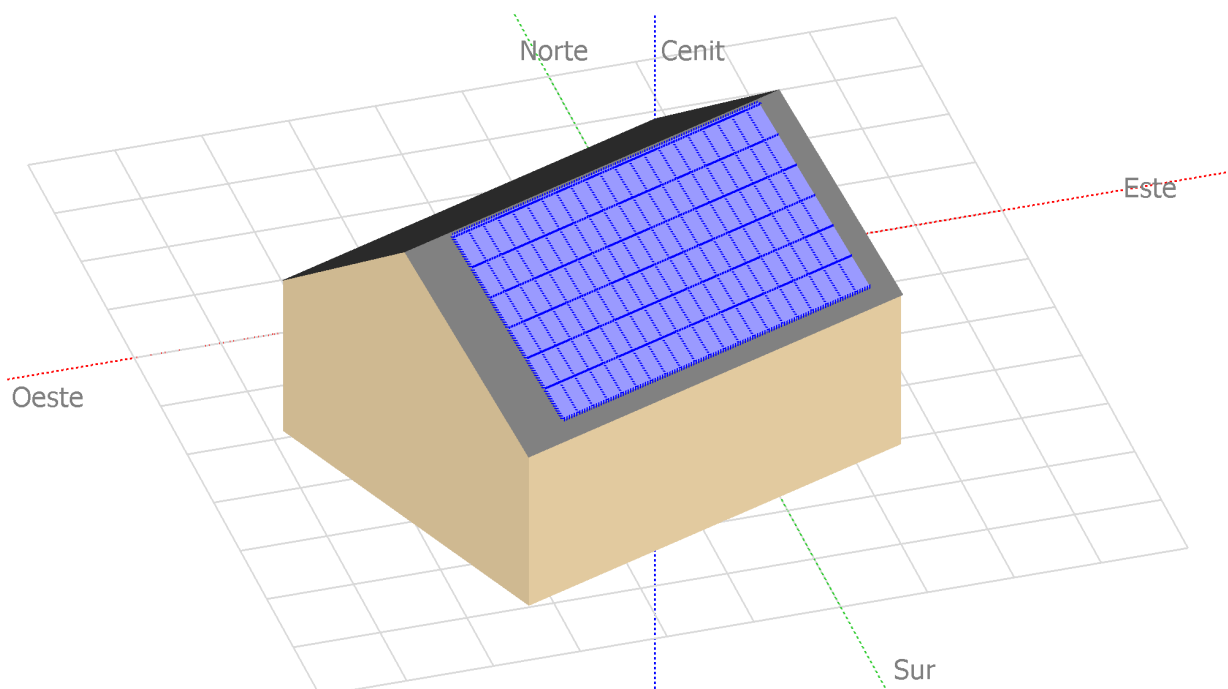
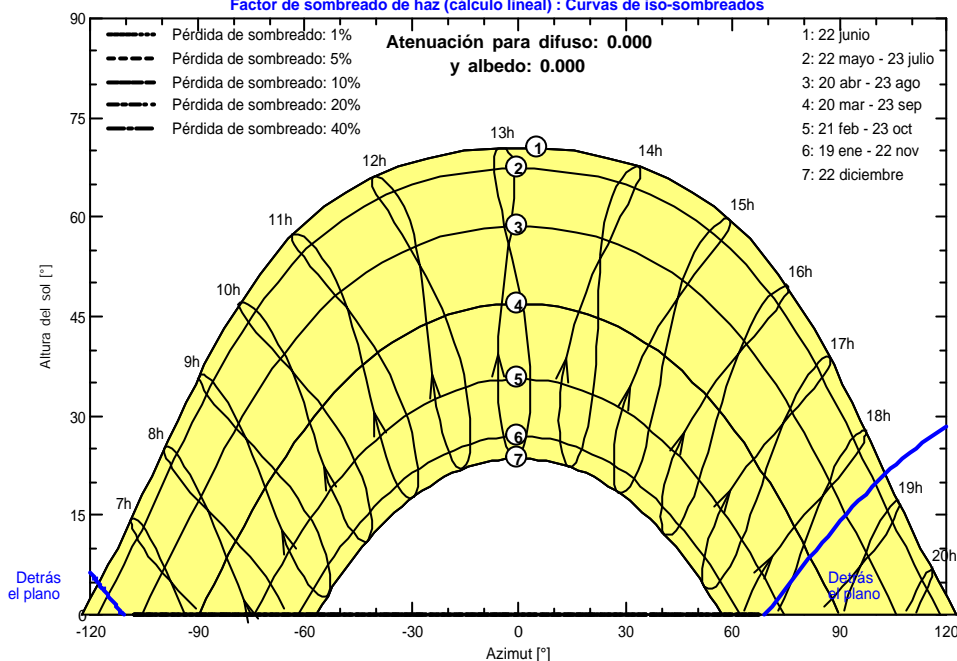


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz

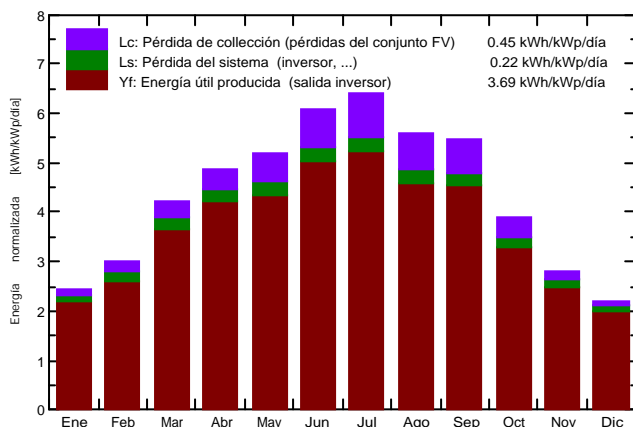
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 35° azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 126 Pnom total 50.4 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

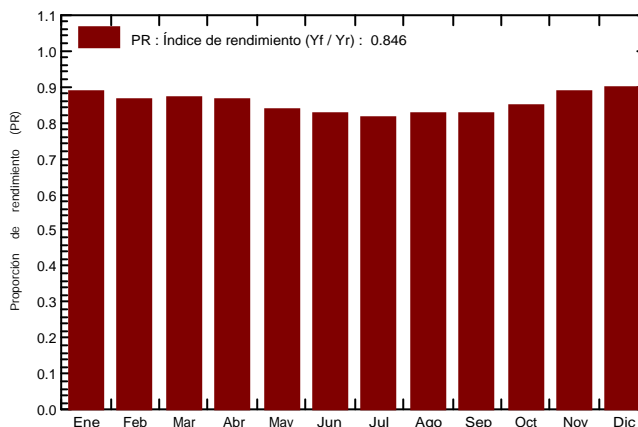
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 67.79 MWh/año** Prod. específica 1345 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.55 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 50.4 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 46.9 | 23.44 | 3.82 | 76.3 | 74.9 | 3.651 | 3.408 | 0.886 |
| Febrero | 60.3 | 28.56 | 4.81 | 84.2 | 82.7 | 3.940 | 3.674 | 0.865 |
| Marzo | 106.1 | 47.95 | 7.85 | 131.2 | 128.6 | 6.085 | 5.741 | 0.868 |
| Abril | 135.9 | 70.08 | 9.37 | 145.7 | 142.6 | 6.728 | 6.364 | 0.866 |
| Mayo | 165.8 | 74.54 | 13.32 | 161.3 | 157.4 | 7.242 | 6.805 | 0.837 |
| Junio | 192.5 | 82.37 | 17.82 | 182.5 | 177.8 | 8.031 | 7.603 | 0.827 |
| Julio | 207.9 | 72.13 | 19.30 | 198.3 | 193.1 | 8.611 | 8.152 | 0.816 |
| Agosto | 166.6 | 73.20 | 19.31 | 173.6 | 169.7 | 7.597 | 7.197 | 0.823 |
| Septiembre | 136.0 | 45.59 | 15.95 | 164.4 | 161.0 | 7.226 | 6.849 | 0.827 |
| Octubre | 90.1 | 41.02 | 12.64 | 120.7 | 118.1 | 5.461 | 5.160 | 0.848 |
| Noviembre | 54.0 | 27.98 | 6.98 | 84.0 | 82.4 | 3.984 | 3.747 | 0.885 |
| Diciembre | 41.7 | 24.21 | 4.16 | 68.6 | 67.2 | 3.308 | 3.094 | 0.895 |
| Año | 1403.8 | 611.08 | 11.32 | 1590.9 | 1555.5 | 71.864 | 67.794 | 0.846 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global
 DiffHor Irradiación difusa horizontal
 T_Amb T amb.
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid Energía inyectada en la red
 PR Proporción de rendimiento

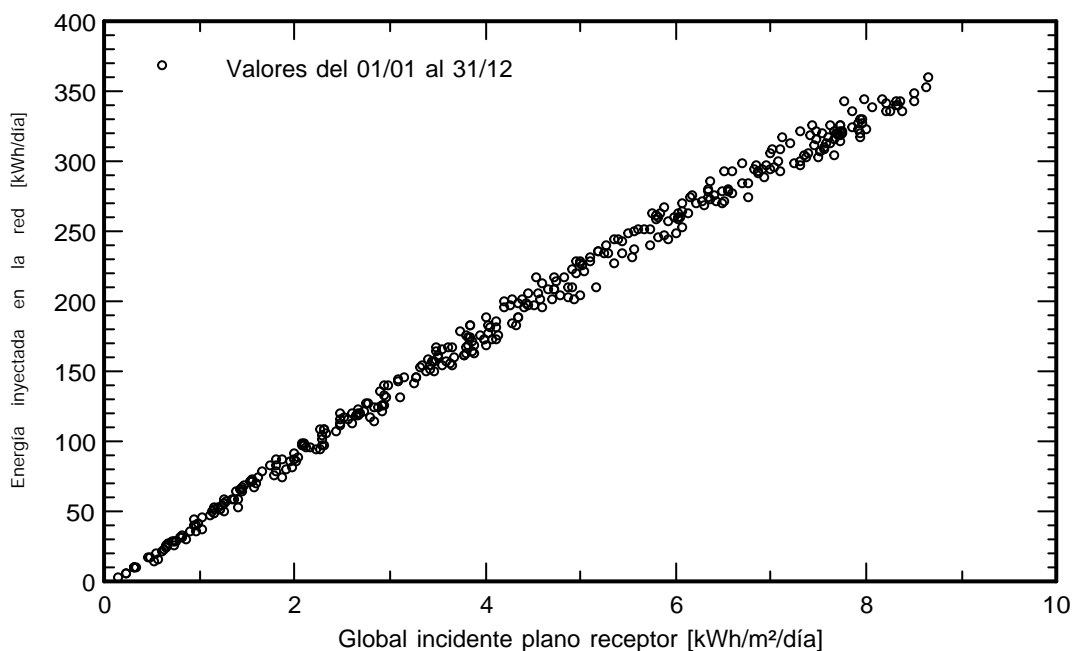
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz

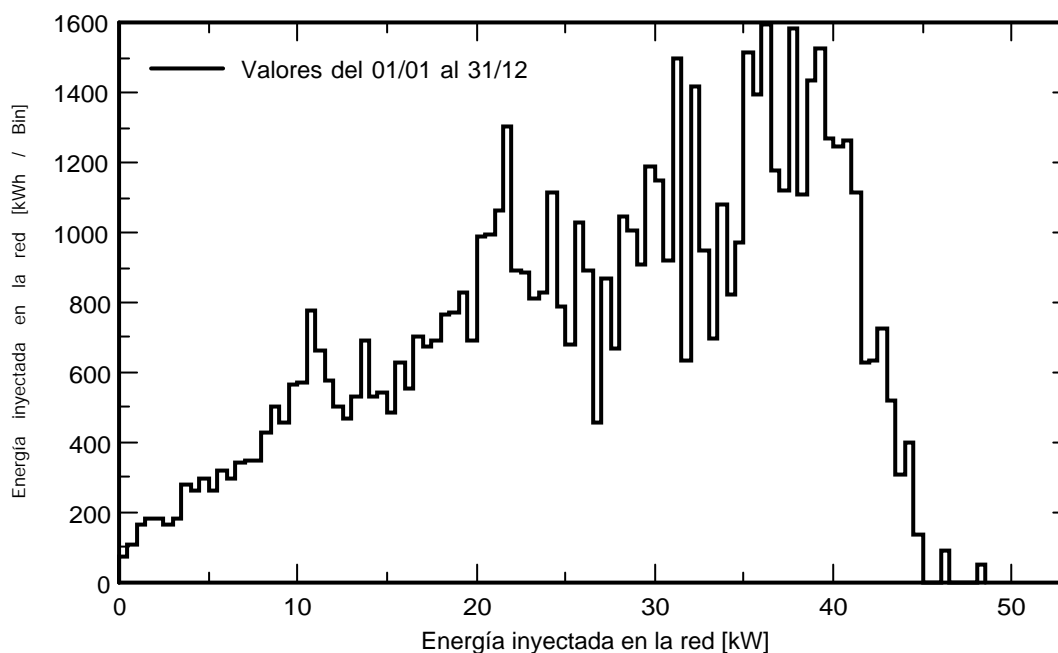
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 35° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 126 | Pnom total 50.4 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



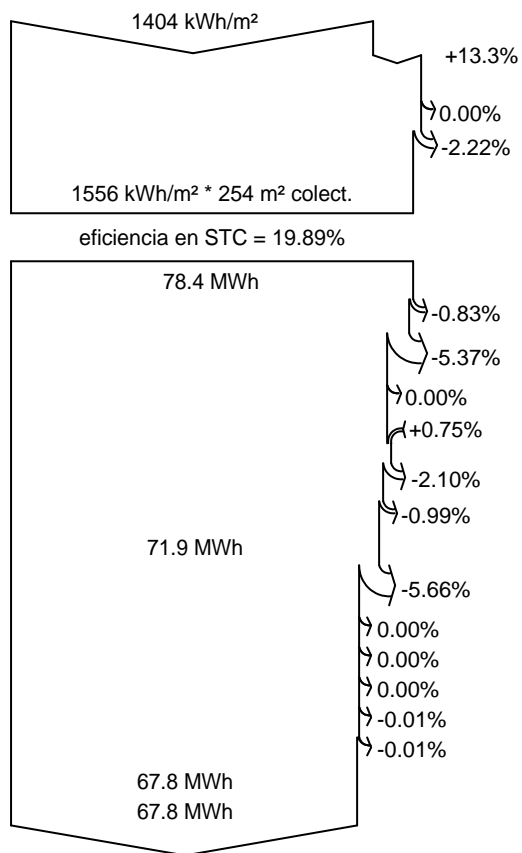
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 35° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 126 | Pnom total 50.4 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz**

Sitio geográfico **Mezkiritz** País **España**

Situación Latitud 42.97° N Longitud -1.40° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 777 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Mezkiritz** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 29/10/20 09h22

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 25° Azimut -39°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **TP672M-400-L-35mm**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante Talesun Solar (suzhou)

Número de módulos FV En series 7 módulos En paralelo 3 cadenas

Número total de módulos FV núm. de módulos 21 Unidad Nom. Potencia 400 Wp

Potencia global del conjunto Nominal (STC) **8.40 kWp** En cond. de funcionam. 7.58 kWp (50°C)

Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 254 V I mpp 30 A

Área total Área del módulo **42.3 m²** Área celular 38.1 m²

Inversor Modelo **GH-I 8 2M STYLE**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREENHEISS

Características Unidad Nom. Potencia **8.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V

Paquete de inversores Potencia total **8.0 kWca** Proporción Pnom 1.05

Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **8 kWca** Proporción Pnom 1.05

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s

Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 143 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -39° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 8.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

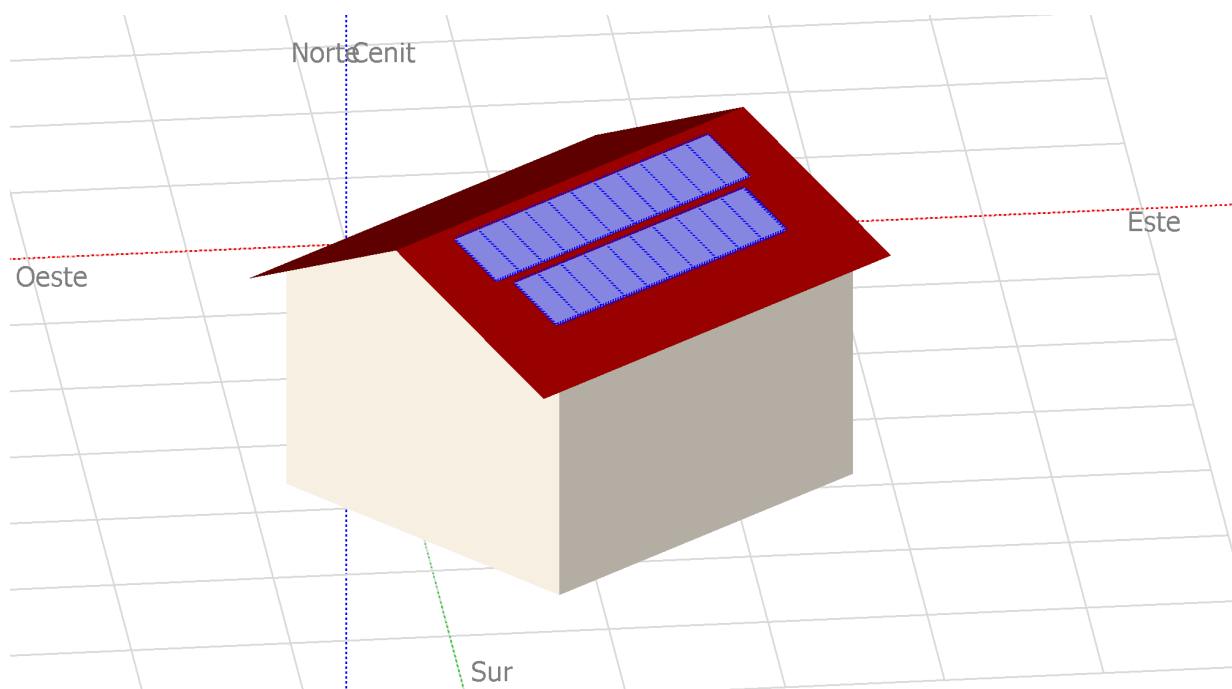
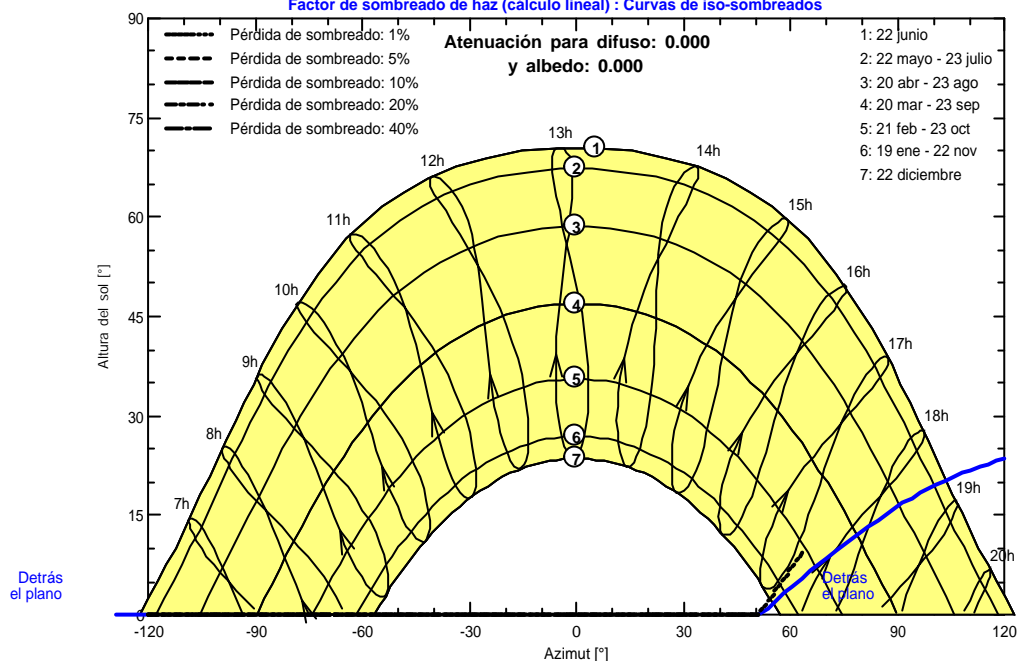


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

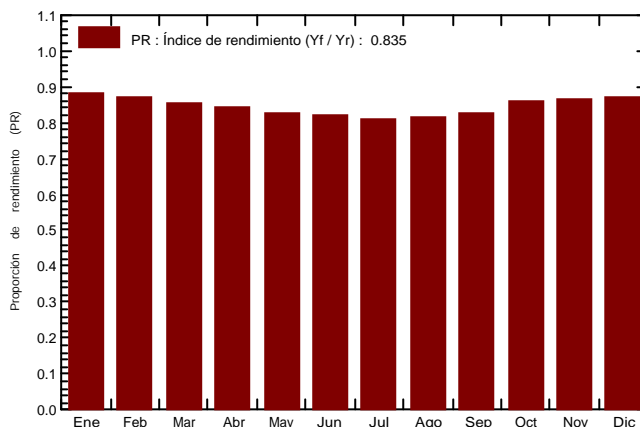
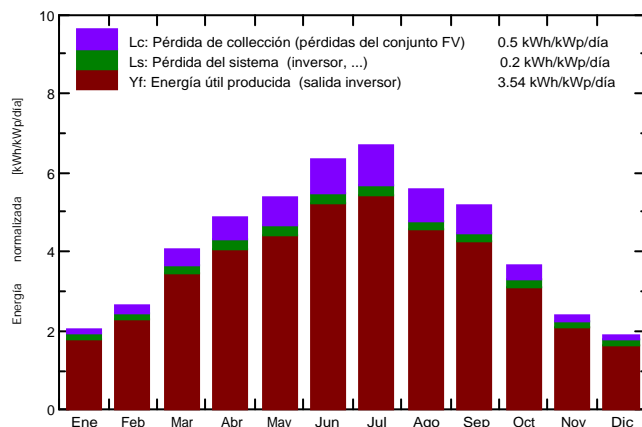
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut -39° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 Pnom total 8.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 10.85 MWh/año** Prod. específica 1291 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.48 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 8.40 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 46.9 | 25.83 | 3.83 | 63.7 | 61.6 | 0.508 | 0.471 | 0.881 |
| Febrero | 60.4 | 32.12 | 4.72 | 73.6 | 71.5 | 0.576 | 0.538 | 0.870 |
| Marzo | 106.1 | 43.70 | 7.86 | 125.3 | 122.5 | 0.952 | 0.900 | 0.855 |
| Abril | 136.0 | 59.45 | 9.41 | 145.7 | 142.4 | 1.083 | 1.028 | 0.839 |
| Mayo | 165.9 | 73.99 | 13.37 | 166.5 | 162.6 | 1.217 | 1.154 | 0.825 |
| Junio | 192.6 | 81.55 | 17.82 | 190.9 | 186.4 | 1.375 | 1.312 | 0.819 |
| Julio | 208.4 | 71.40 | 19.29 | 207.7 | 202.8 | 1.477 | 1.411 | 0.809 |
| Agosto | 166.8 | 62.48 | 19.30 | 173.7 | 170.1 | 1.246 | 1.185 | 0.812 |
| Septiembre | 136.1 | 51.38 | 15.99 | 155.5 | 152.0 | 1.132 | 1.079 | 0.826 |
| Octubre | 90.1 | 39.68 | 12.69 | 112.8 | 110.1 | 0.857 | 0.812 | 0.857 |
| Noviembre | 54.0 | 26.67 | 6.98 | 72.5 | 70.2 | 0.564 | 0.526 | 0.863 |
| Diciembre | 41.7 | 22.28 | 4.05 | 58.9 | 56.7 | 0.467 | 0.431 | 0.871 |
| Año | 1405.0 | 590.52 | 11.32 | 1547.1 | 1508.9 | 11.454 | 10.848 | 0.835 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

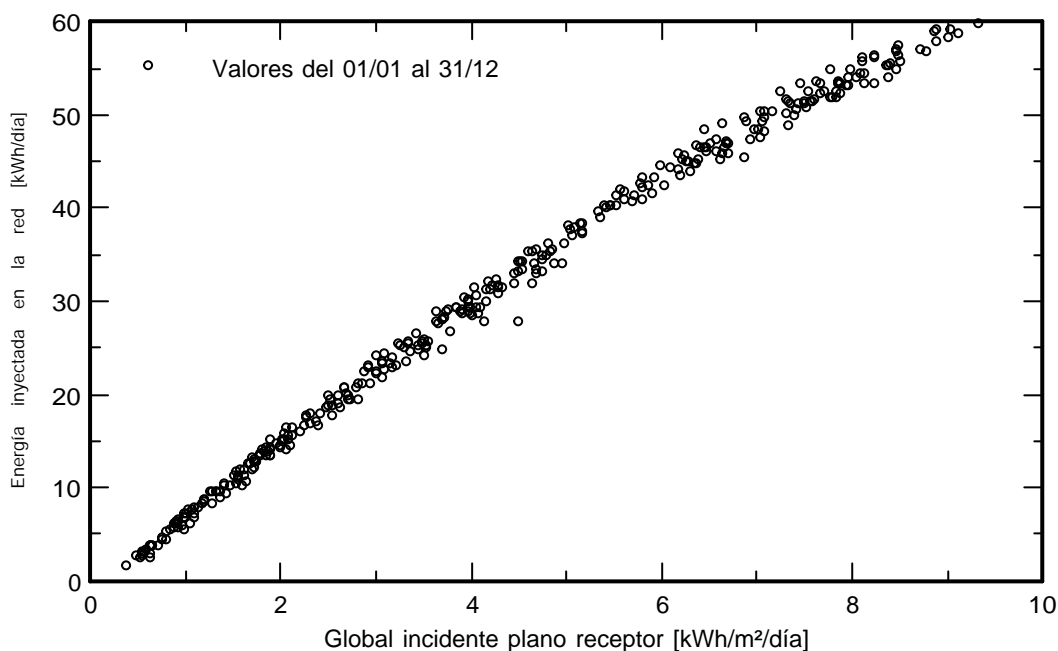
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz

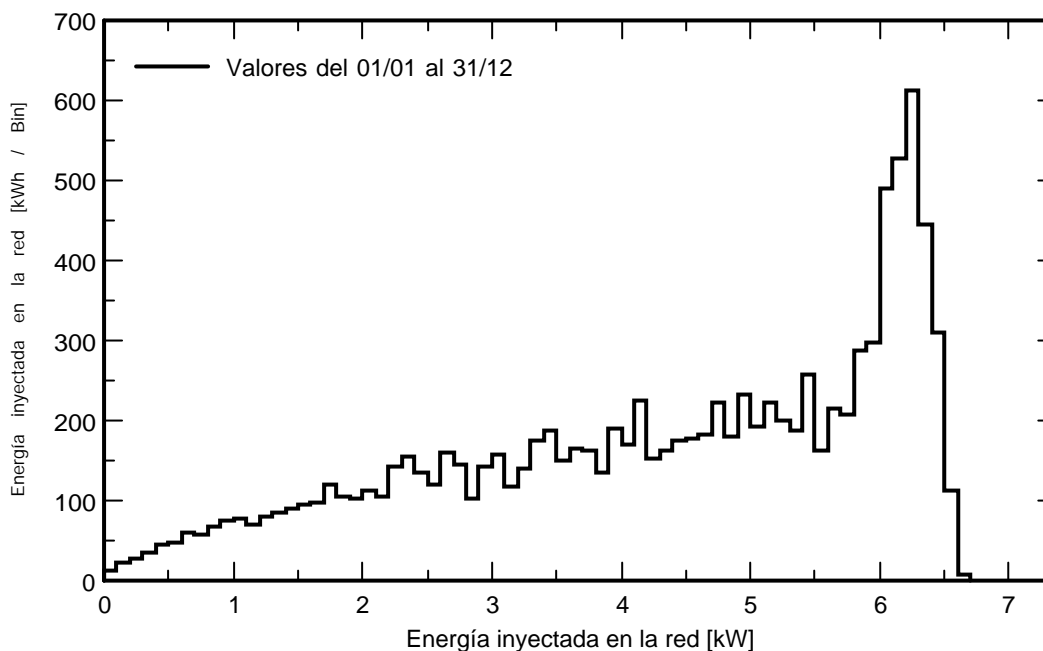
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -39° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 8.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



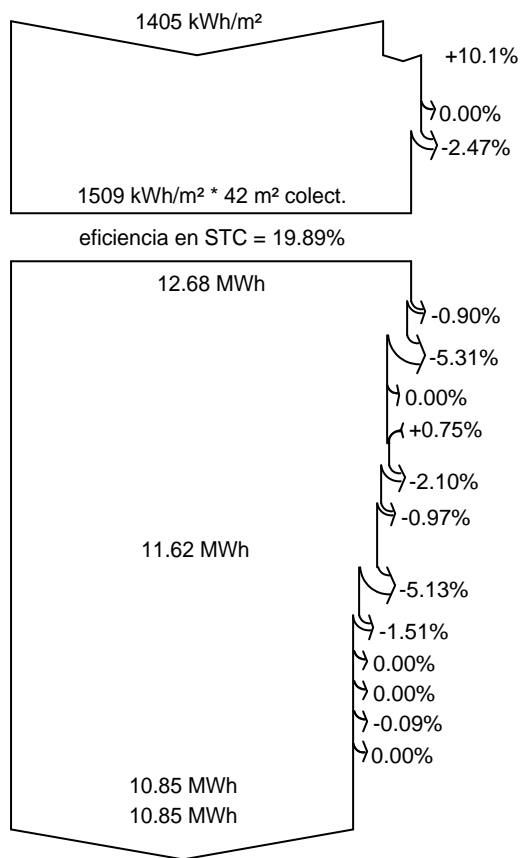
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -39° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 8.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz**

Sitio geográfico **Mezkiritz** País **España**

Situación Latitud 42.97° N Longitud -1.40° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 777 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Mezkiritz** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 29/10/20 10h29

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 25° Azimut 5°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **TP672M-400-L-35mm**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante Talesun Solar (suzhou)
 Número de módulos FV En series 8 módulos En paralelo 2 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 16 Unidad Nom. Potencia 400 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **6.40 kWp** En cond. de funcionam. 5.77 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 290 V I mpp 20 A
 Área total Área del módulo **32.2 m²** Área celular 29.0 m²

Inversor Modelo **GH-I 6 2M STYLE**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREENHEISS
 Características Unidad Nom. Potencia **6.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V
 Paquete de inversores Potencia total **6.0 kWca** Proporción Pnom 1.07
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **6 kWca** Proporción Pnom 1.07

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 245 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.8 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %
 Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 5° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

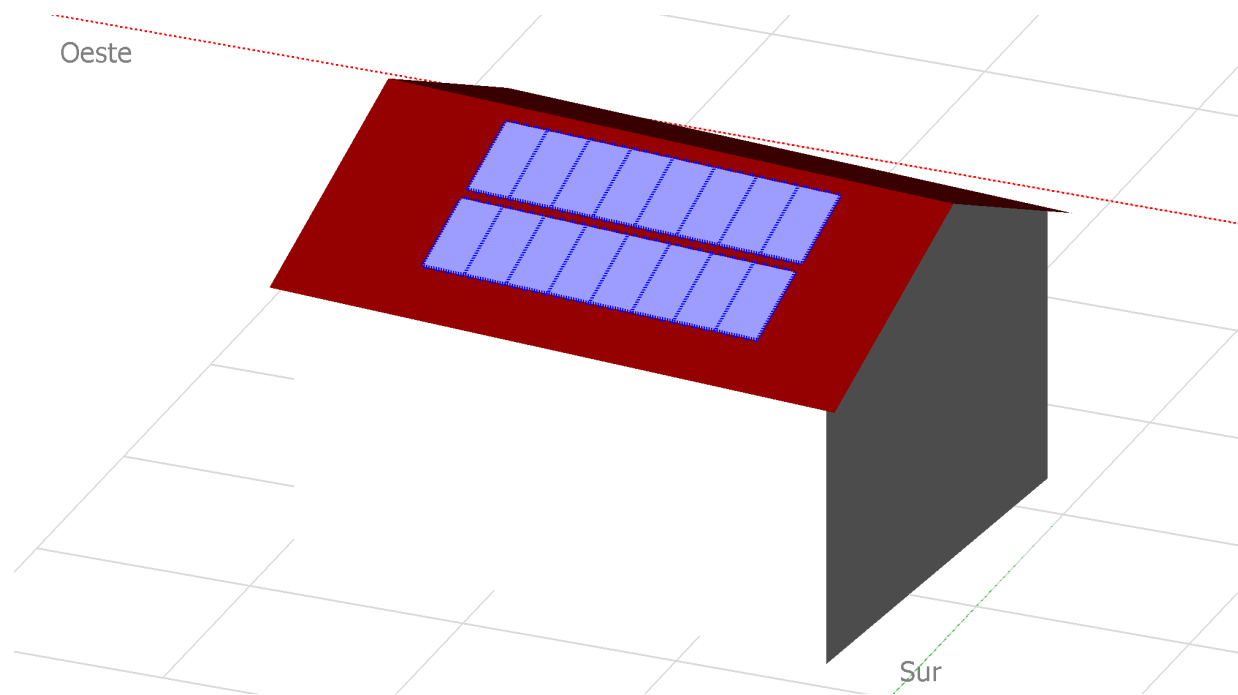
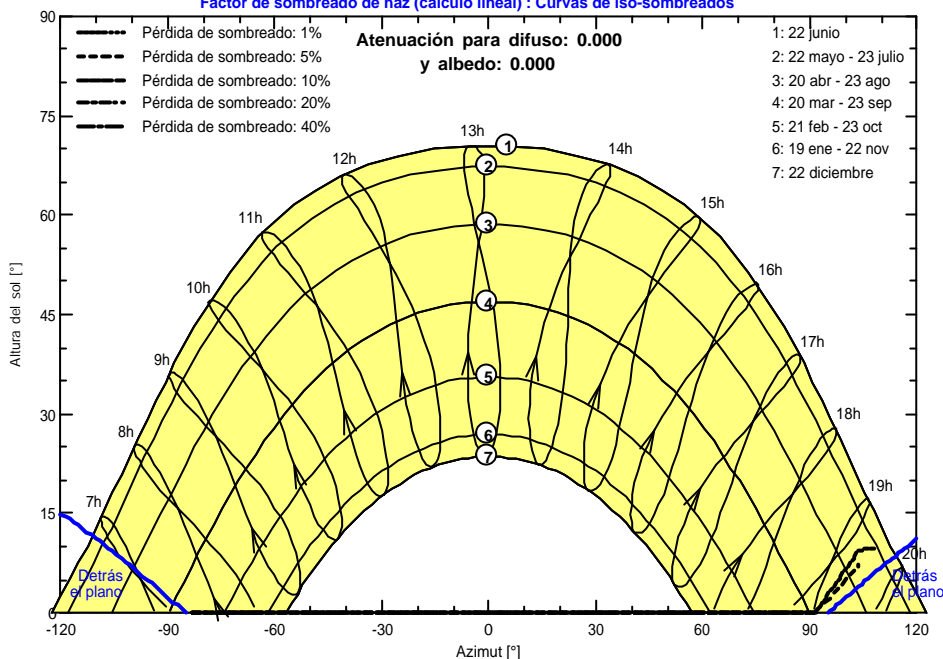


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

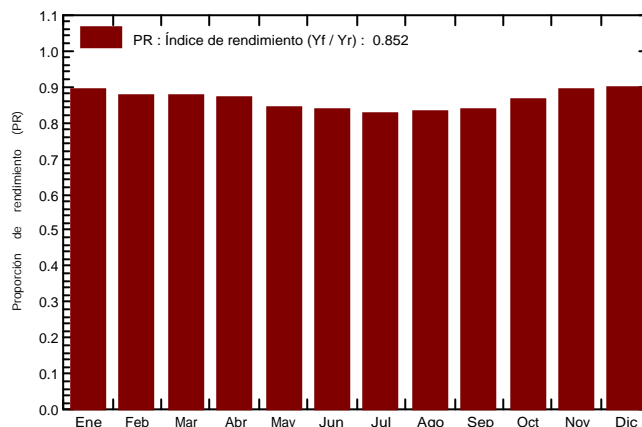
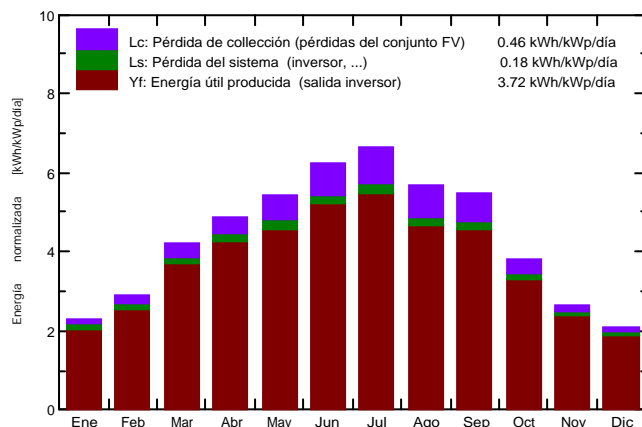
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 5° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 8.70 MWh/año** Prod. específica 1359 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 85.22 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 6.40 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 46.9 | 23.44 | 3.82 | 71.6 | 69.9 | 0.435 | 0.408 | 0.891 |
| Febrero | 60.3 | 28.56 | 4.81 | 81.5 | 79.8 | 0.486 | 0.457 | 0.877 |
| Marzo | 106.1 | 47.95 | 7.85 | 130.6 | 127.7 | 0.769 | 0.733 | 0.876 |
| Abril | 135.9 | 70.08 | 9.37 | 146.5 | 142.8 | 0.855 | 0.817 | 0.872 |
| Mayo | 165.8 | 74.54 | 13.32 | 167.7 | 163.5 | 0.953 | 0.905 | 0.843 |
| Junio | 192.5 | 82.37 | 17.82 | 187.7 | 182.8 | 1.046 | 1.002 | 0.834 |
| Julio | 207.9 | 72.13 | 19.30 | 206.1 | 200.6 | 1.133 | 1.085 | 0.823 |
| Agosto | 166.6 | 73.20 | 19.31 | 175.6 | 170.8 | 0.972 | 0.931 | 0.828 |
| Septiembre | 136.0 | 45.59 | 15.95 | 164.2 | 160.3 | 0.915 | 0.877 | 0.834 |
| Octubre | 90.1 | 41.02 | 12.64 | 118.7 | 116.0 | 0.684 | 0.654 | 0.861 |
| Noviembre | 54.0 | 27.98 | 6.98 | 79.9 | 78.0 | 0.481 | 0.456 | 0.893 |
| Diciembre | 41.7 | 24.21 | 4.16 | 64.7 | 63.1 | 0.396 | 0.372 | 0.900 |
| Año | 1403.8 | 611.08 | 11.32 | 1594.8 | 1555.4 | 9.124 | 8.698 | 0.852 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

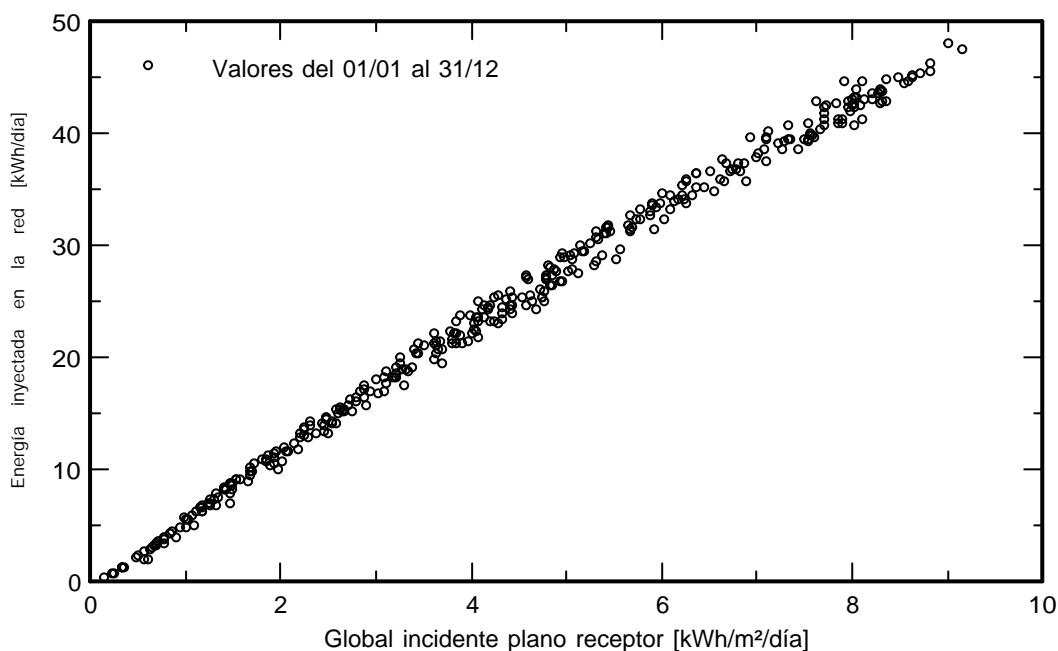
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz

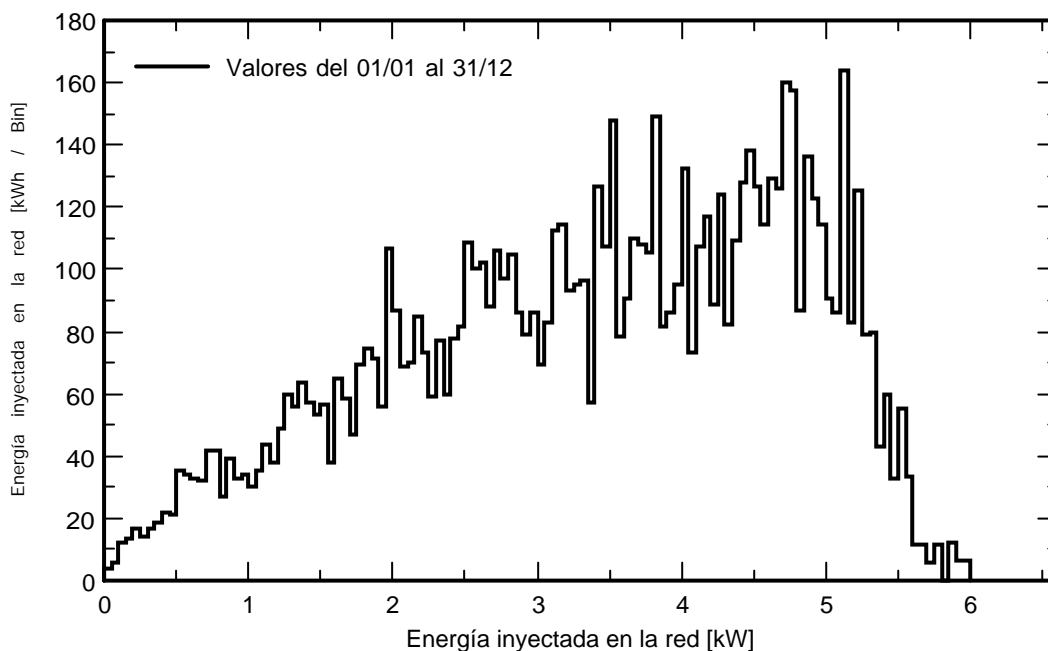
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 5° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



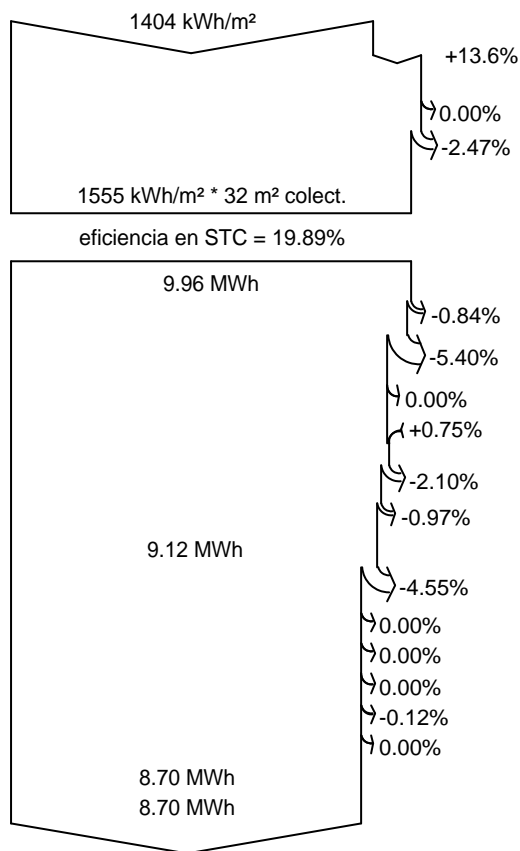
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Consultorio Médico Mezkiritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 5° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain**

| | | | | |
|-------------------------|------------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Lintzoain | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.96° N | Longitud | -1.44° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 734 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Lintzoain | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 29/10/20 10h33

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| 2 orientaciones | inclin./acimuts | 25°/-108° y 25°/73° | |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Subconjuntos | | | | |
| #1 - Conjunto FV ESTE | Orientación | #1 | Inclinación/Azimut | 25°/-108° |
| Número de módulos FV | En series | 11 módulos | En paralelo | 4 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 44 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 20.02 kWp | En cond. de funcionam. | 18.31 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 407 V | I mpp | 45 A |
| #2 - Conjunto FV OESTE | Orientación | #2 | Inclinación/Azimut | 25°/73° |
| Número de módulos FV | En series | 11 módulos | En paralelo | 4 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 44 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 20.02 kWp | En cond. de funcionam. | 18.31 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 407 V | I mpp | 45 A |
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 40 kWp | Total |
| | Área del módulo | | 196 m² | Área celular |
| | | | | 88 módulos |
| | | | | 175 m ² |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 2000TL-30 | | |
| Base de datos PVSyst original | Fabricante | SMA | | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 20.0 kWca | Voltaje de funcion. | 320-800 V |
| Subconjuntos | | | | |
| #1 - Conjunto FV ESTE | Potencia total | 20 kWca | Proporción Pnom | 1.00 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |
| #2 - Conjunto FV OESTE | Potencia total | 20 kWca | Proporción Pnom | 1.00 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m ² K | Uv (viento) | 0.0 W/m ² K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 150 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 150 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Conjunto FV ESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

#2 - Conjunto FV OESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-108° y 25°/73° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 88 Pnom total 40.0 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 20000TL-30 20.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 40.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

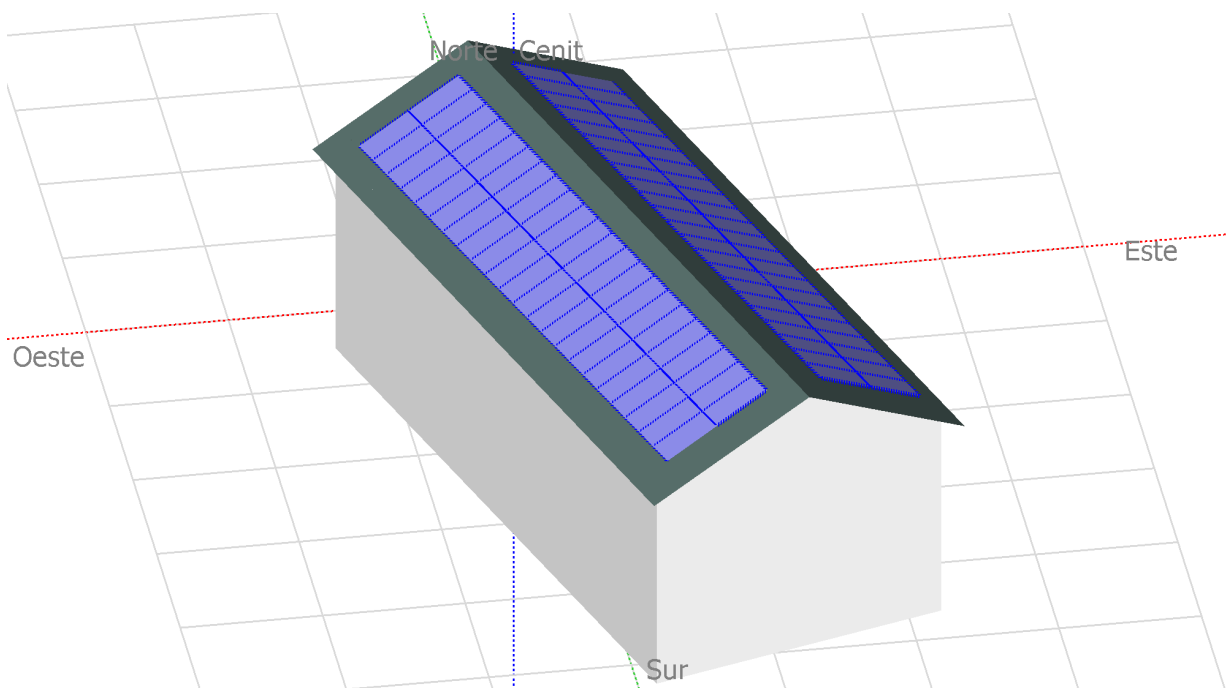
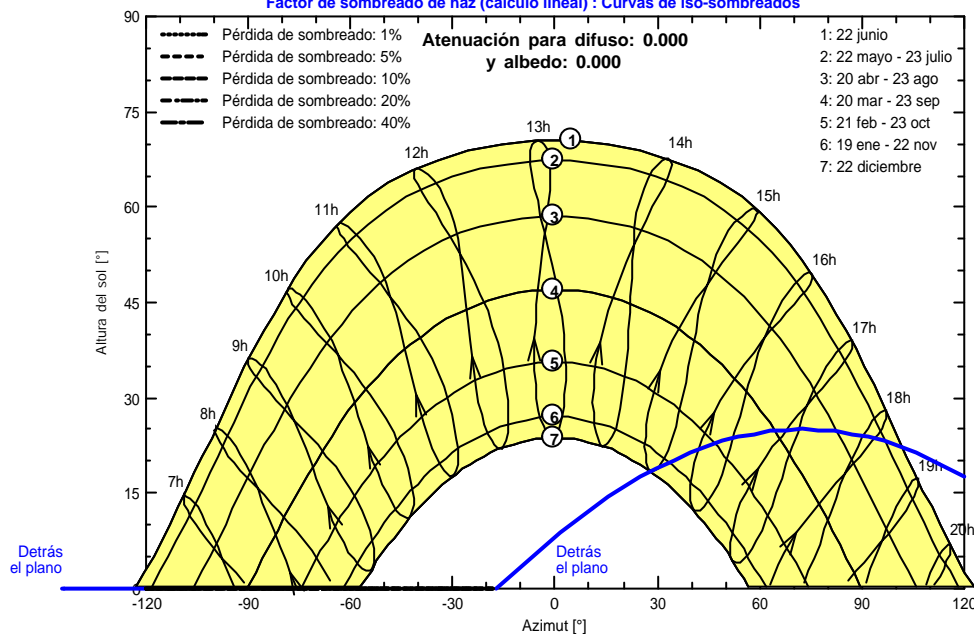


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain

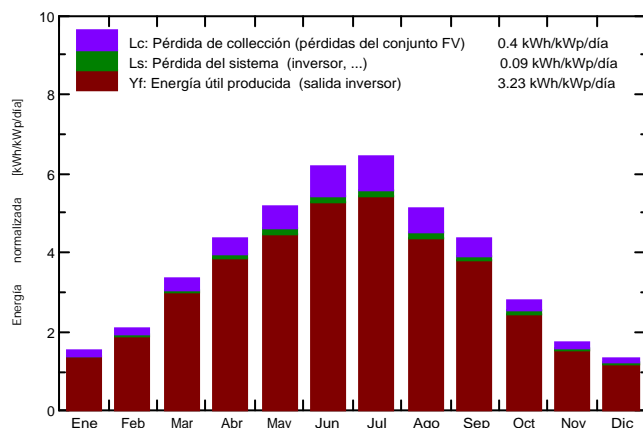
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-108° y 25°/73° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 88 Pnom total 40.0 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 20000TL-30 20.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 40.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

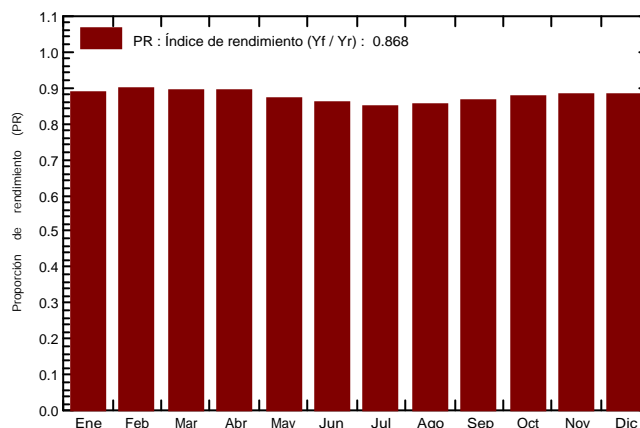
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 47.23 MWh/año** Prod. específica 1180 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 86.81 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 40.0 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 49.0 | 23.96 | 4.10 | 47.8 | 45.1 | 1.748 | 1.695 | 0.886 |
| Febrero | 61.1 | 30.26 | 5.05 | 58.9 | 56.6 | 2.185 | 2.123 | 0.900 |
| Marzo | 107.7 | 48.39 | 8.13 | 103.8 | 100.7 | 3.809 | 3.705 | 0.892 |
| Abril | 137.3 | 68.37 | 9.65 | 130.6 | 127.6 | 4.783 | 4.657 | 0.890 |
| Mayo | 167.2 | 70.62 | 13.67 | 159.9 | 156.3 | 5.719 | 5.560 | 0.868 |
| Junio | 194.4 | 83.43 | 17.90 | 185.3 | 181.5 | 6.529 | 6.351 | 0.856 |
| Julio | 208.9 | 64.70 | 19.33 | 199.2 | 195.3 | 6.939 | 6.743 | 0.845 |
| Agosto | 167.1 | 71.65 | 19.34 | 159.7 | 156.2 | 5.606 | 5.450 | 0.852 |
| Septiembre | 136.7 | 48.64 | 16.22 | 131.8 | 128.4 | 4.683 | 4.555 | 0.863 |
| Octubre | 90.0 | 42.48 | 13.00 | 87.2 | 84.0 | 3.144 | 3.059 | 0.876 |
| Noviembre | 54.6 | 26.98 | 7.35 | 52.8 | 50.2 | 1.920 | 1.863 | 0.881 |
| Diciembre | 42.4 | 22.65 | 4.39 | 41.7 | 39.2 | 1.518 | 1.471 | 0.882 |
| Año | 1416.5 | 602.14 | 11.55 | 1358.7 | 1321.1 | 48.584 | 47.231 | 0.868 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 DiffHor Irradiación difusa horizontal EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 T_Amb T amb. E_Grid Energía inyectada en la red
 GlobInc Global incidente plano receptor PR Proporción de rendimiento

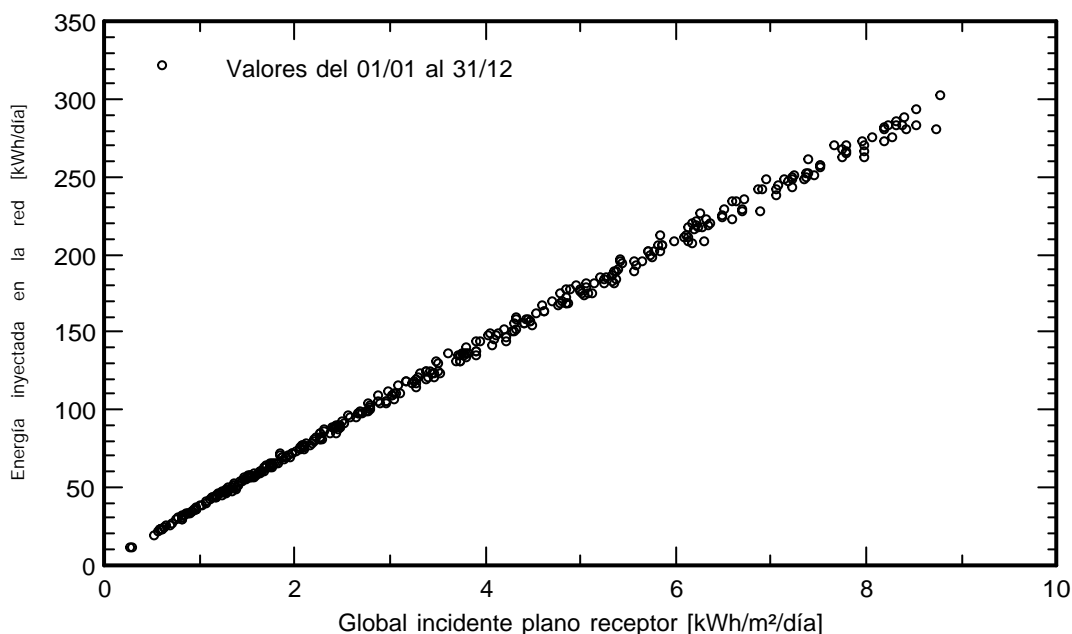
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain

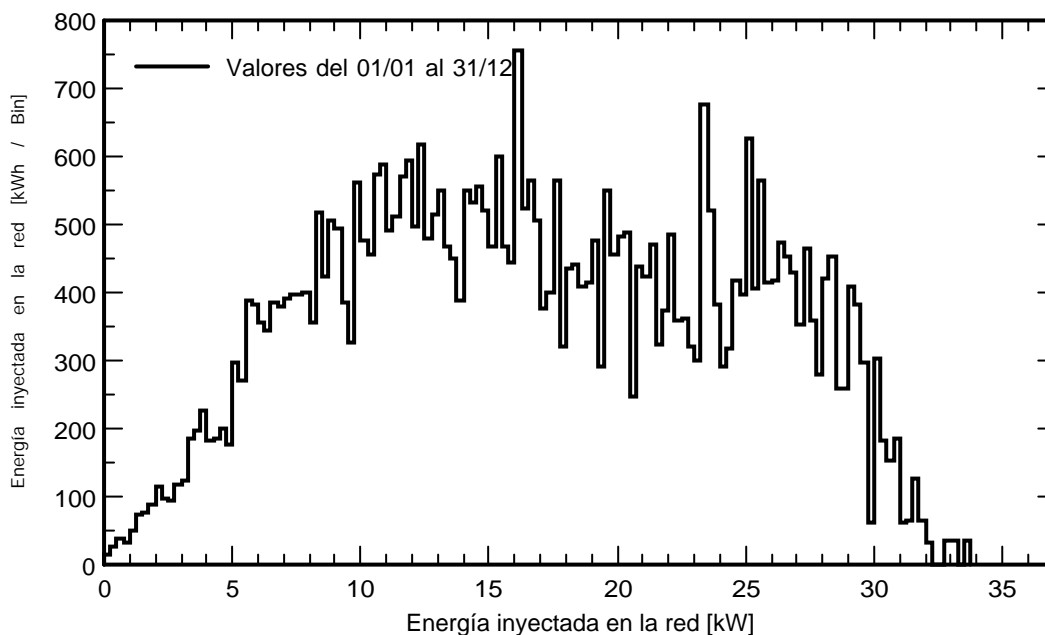
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-108° y 25°/73° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 88 Pnom total 40.0 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 20000TL-30 20.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 40.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



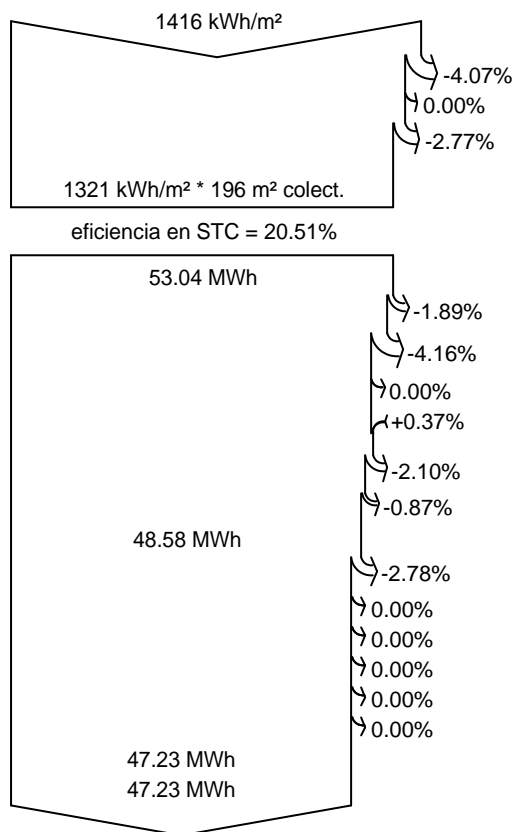
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-108° y 25°/73° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 88 |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 20000TL-30 |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |
| | | Pnom 455 Wp |
| | | Pnom total 40.0 kWp |
| | | 20.00 kW ac |
| | | Pnom total 40.0 kW ac |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
Pérdida FV debido a la temperatura.
Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain**

| | | | | |
|-------------------------|------------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Lintzoain | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.96° N | Longitud | -1.44° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 734 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Lintzoain | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 29/10/20 10h36

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 25° | Azimut -18° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circumsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | |
|---|---------|------------|---------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS |

Subconjuntos

#1 - Inversor 1

| | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Número de módulos FV | En series | 9 módulos | En paralelo | 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 18 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 8.19 kWp | En cond. de funcionam. | 7.49 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 333 V | I mpp | 22 A |

#2 - Inversor 2

| | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Número de módulos FV | En series | 9 módulos | En paralelo | 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 18 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 8.19 kWp | En cond. de funcionam. | 7.49 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 333 V | I mpp | 22 A |

| | | | | | |
|--------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|------------|
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 16 kWp | Total | 36 módulos |
| | | Área del módulo | 80.1 m² | Área celular | 71.4 m² |

Inversor

| | | | |
|---|----------------------|------------------------|----------|
| Definición de parámetros personalizados | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | |
| | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 8.00 kWca | |
| | | Voltaje de funcion. | 90-550 V |

Subconjuntos

| | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| #1 - Inversor 1 | Potencia total | 8.0 kWca | Proporción Pnom | 1.02 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |

| | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| #2 - Inversor 2 | Potencia total | 8.0 kWca | Proporción Pnom | 1.02 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Inversor 1

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

#2 - Inversor 2

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -18° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

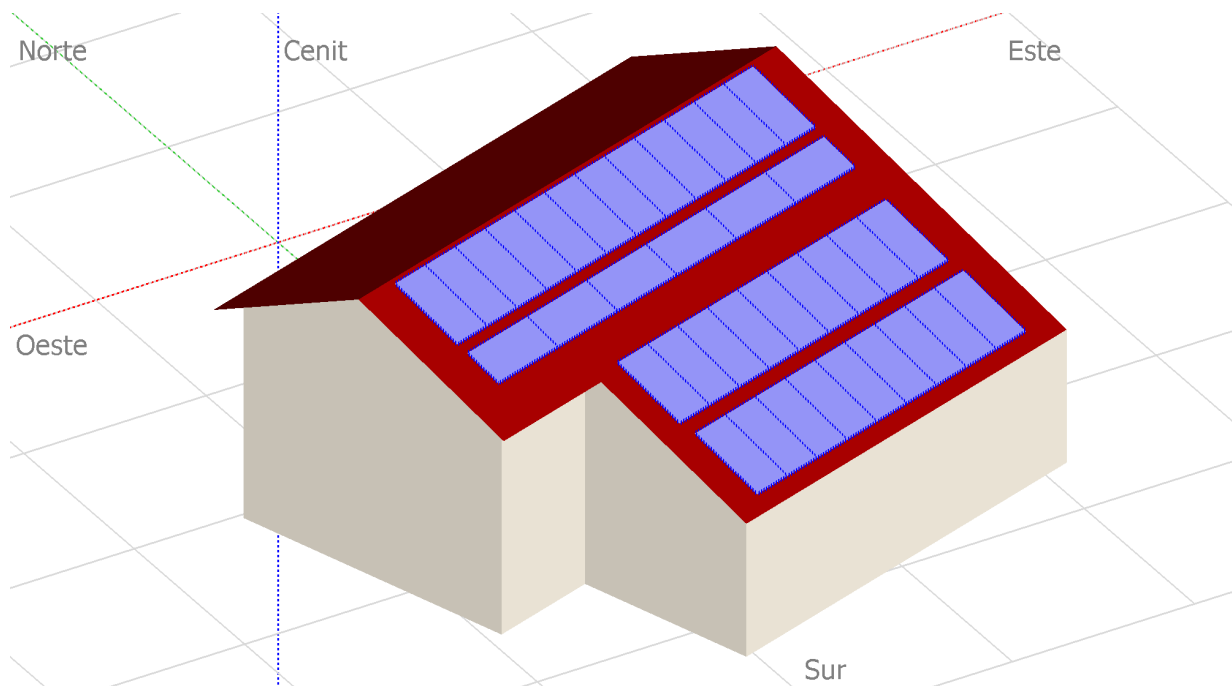
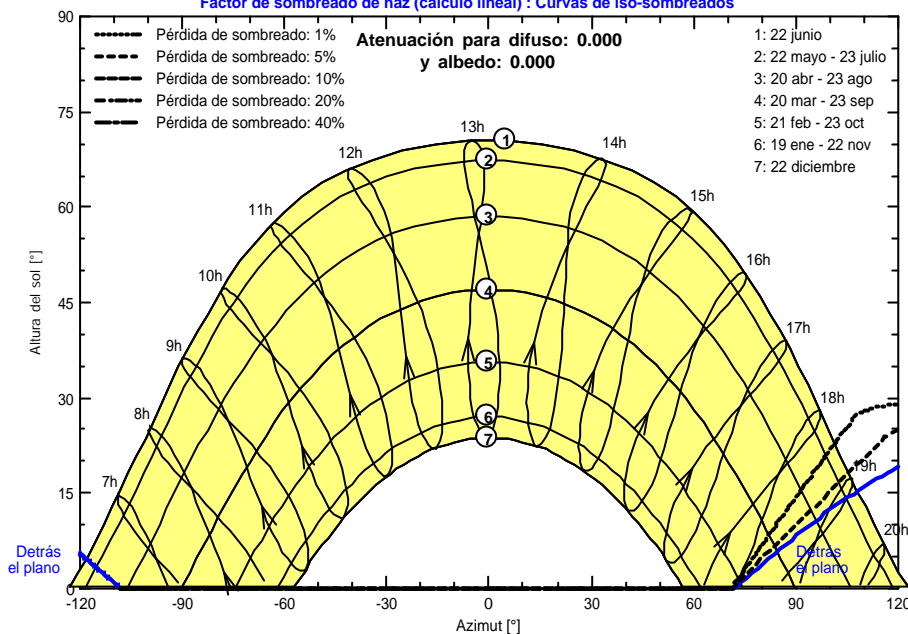


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

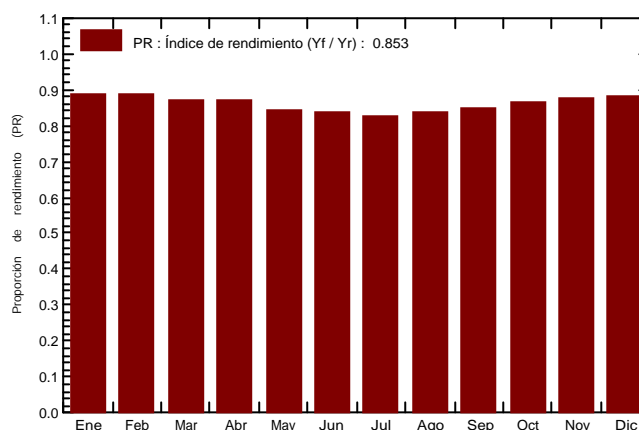
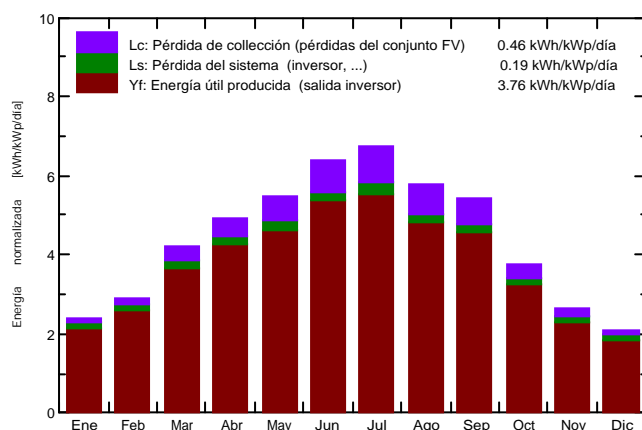
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut -18° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 22.47 MWh/año** Prod. específica 1372 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 85.27 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 16.38 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 49.0 | 23.96 | 4.10 | 75.1 | 73.5 | 1.160 | 1.092 | 0.888 |
| Febrero | 61.1 | 30.26 | 5.05 | 81.9 | 80.3 | 1.258 | 1.186 | 0.884 |
| Marzo | 107.7 | 48.39 | 8.13 | 130.9 | 128.3 | 1.961 | 1.864 | 0.870 |
| Abril | 137.3 | 68.37 | 9.65 | 148.1 | 144.9 | 2.206 | 2.105 | 0.868 |
| Mayo | 167.2 | 70.62 | 13.67 | 169.3 | 165.3 | 2.463 | 2.338 | 0.843 |
| Junio | 194.4 | 83.43 | 17.90 | 192.1 | 187.7 | 2.753 | 2.638 | 0.838 |
| Julio | 208.9 | 64.70 | 19.33 | 208.6 | 204.0 | 2.950 | 2.821 | 0.826 |
| Agosto | 167.1 | 71.65 | 19.34 | 178.9 | 175.2 | 2.552 | 2.442 | 0.834 |
| Septiembre | 136.7 | 48.64 | 16.22 | 162.5 | 159.4 | 2.350 | 2.250 | 0.845 |
| Octubre | 90.0 | 42.48 | 13.00 | 117.0 | 114.6 | 1.737 | 1.658 | 0.865 |
| Noviembre | 54.6 | 26.98 | 7.35 | 79.5 | 77.9 | 1.209 | 1.140 | 0.875 |
| Diciembre | 42.4 | 22.65 | 4.39 | 64.9 | 63.4 | 1.002 | 0.935 | 0.880 |
| Año | 1416.5 | 602.14 | 11.55 | 1608.7 | 1574.5 | 23.602 | 22.470 | 0.853 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

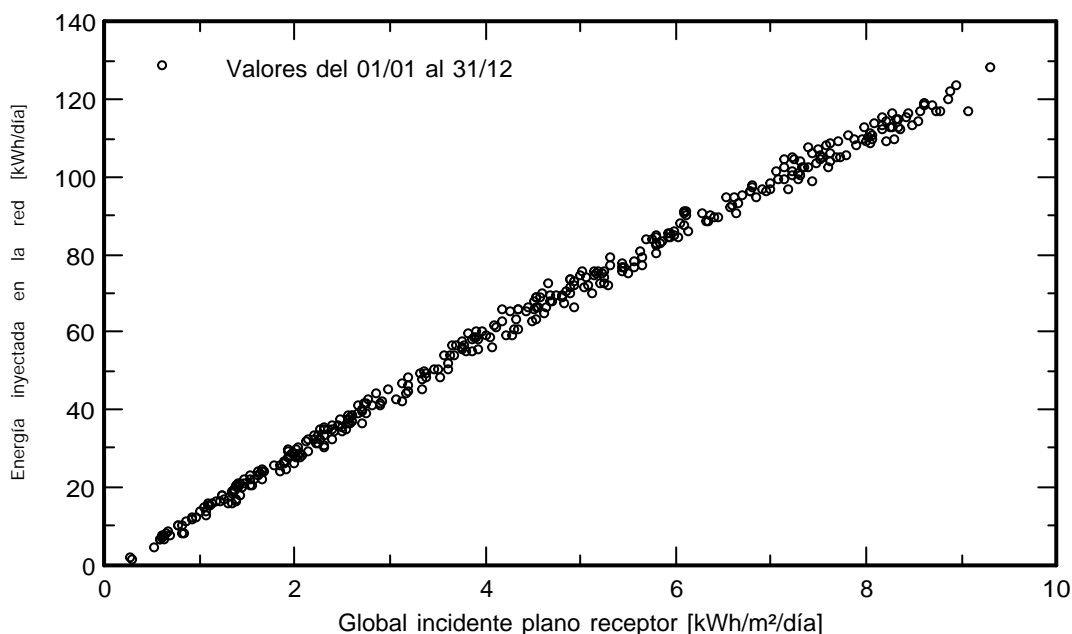
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain

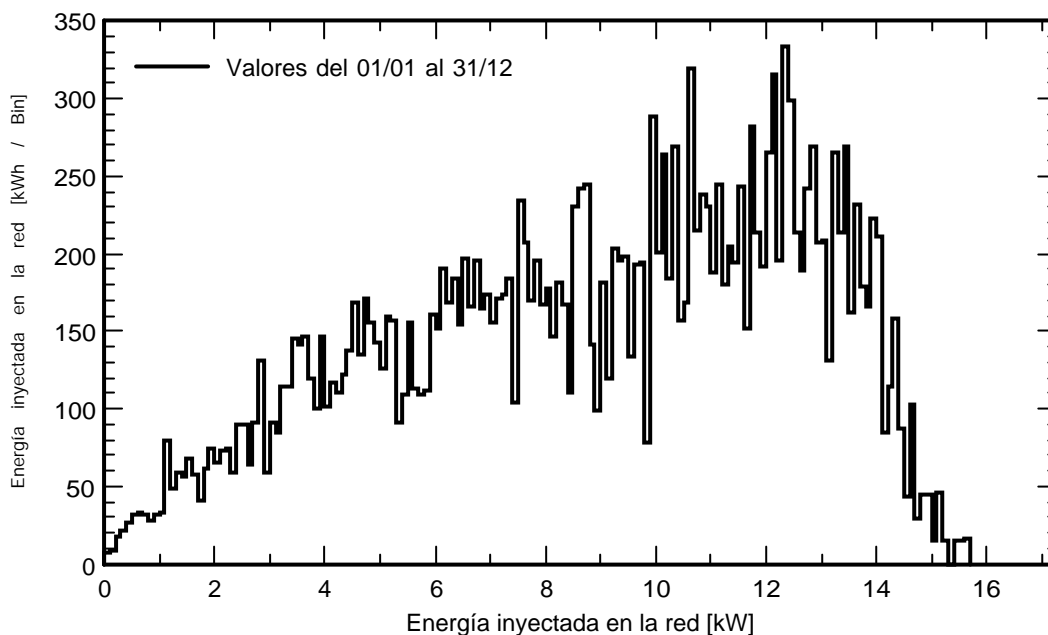
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -18° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



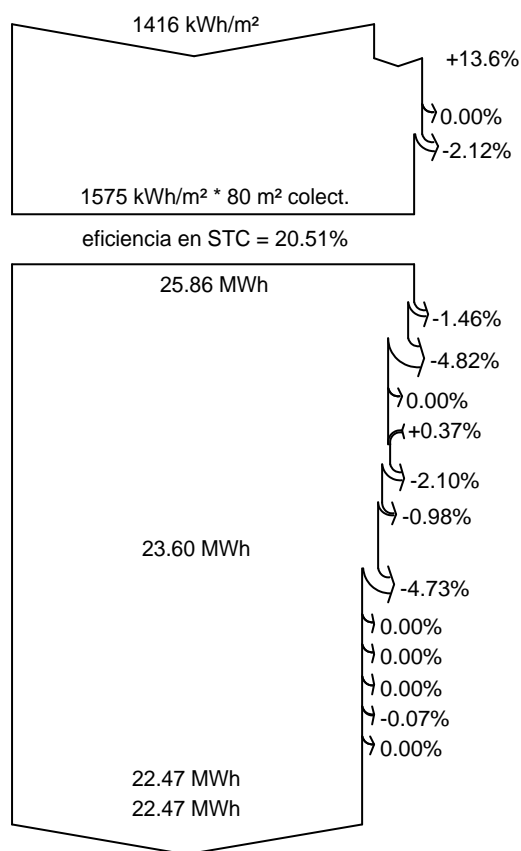
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -18° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain**

Sitio geográfico **Lintzoain** País **España**

Situación Latitud 42.96° N Longitud -1.44° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 734 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Lintzoain** Meteoronorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 29/10/20 10h41

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 30° Azimut 0°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteoronorm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-455**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS

Número de módulos FV En series 13 módulos En paralelo 6 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 78 Unidad Nom. Potencia 455 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **35.5 kWp** En cond. de funcionam. 32.5 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 481 V I mpp 67 A
 Área total Área del módulo **174 m²** Área celular 155 m²

Inversor Modelo **Ingecon Sun 33TL M**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante Ingeteam

Características Unidad Nom. Potencia **33.0 kWca** Voltaje de funcion. 200-820 V
 Paquete de inversores Potencia total **33 kWca** Proporción Pnom 1.08
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **33 kWca** Proporción Pnom 1.08

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s

Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 118 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 78 | Pnom total 35.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

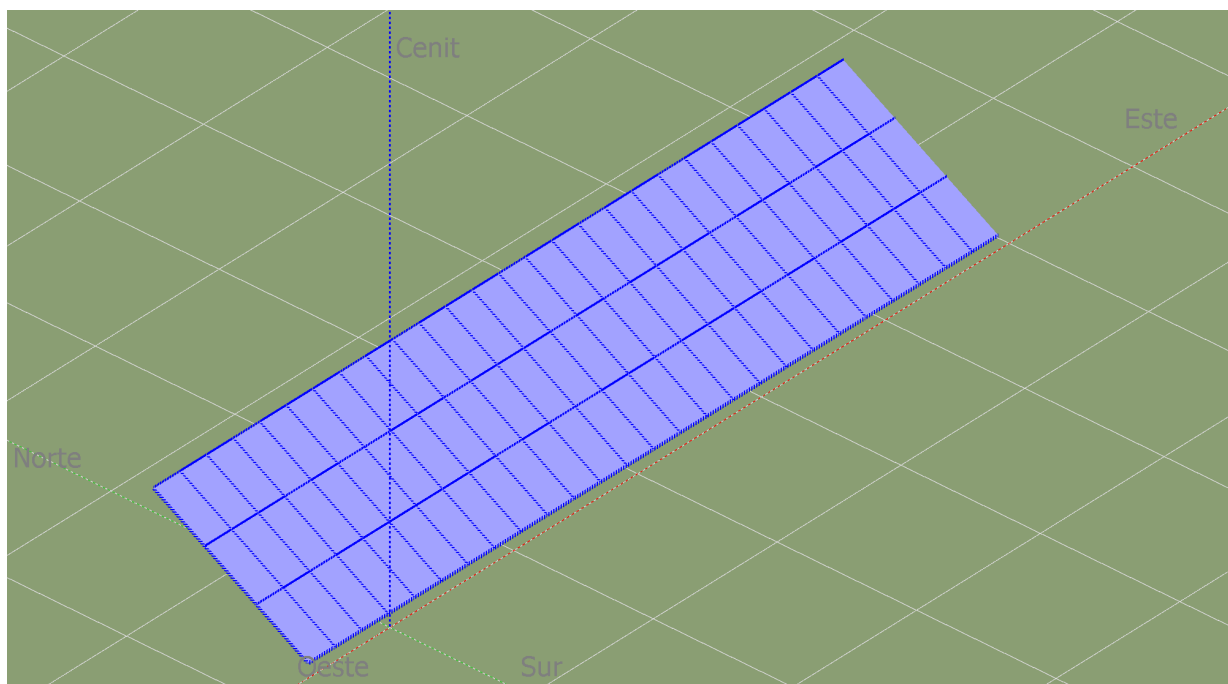
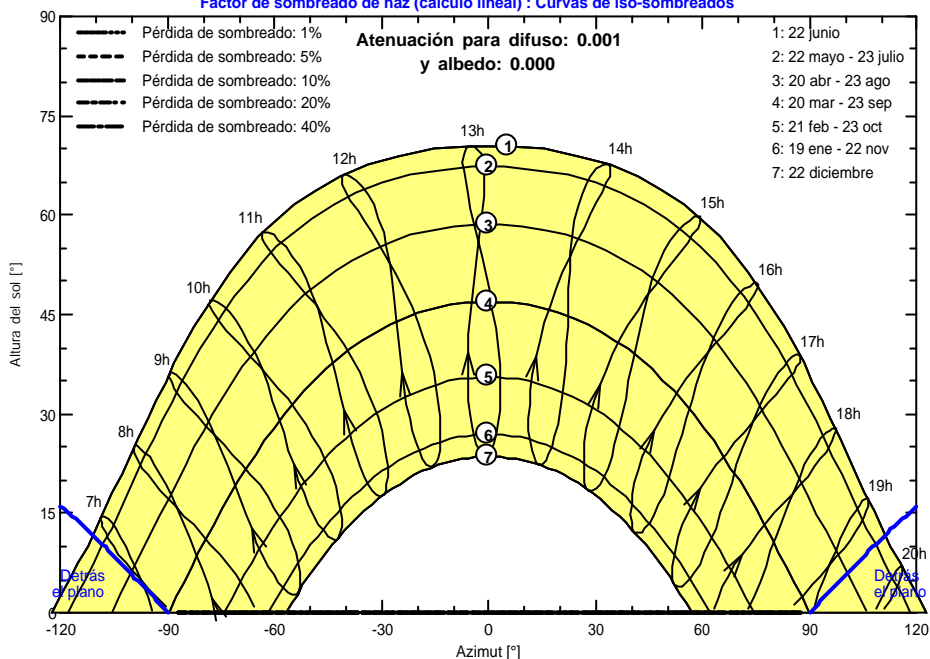


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

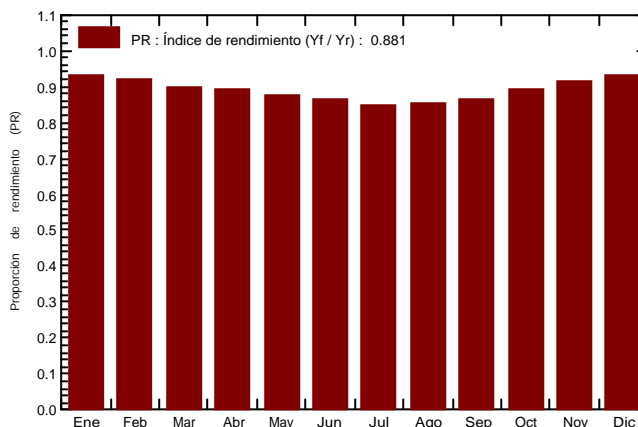
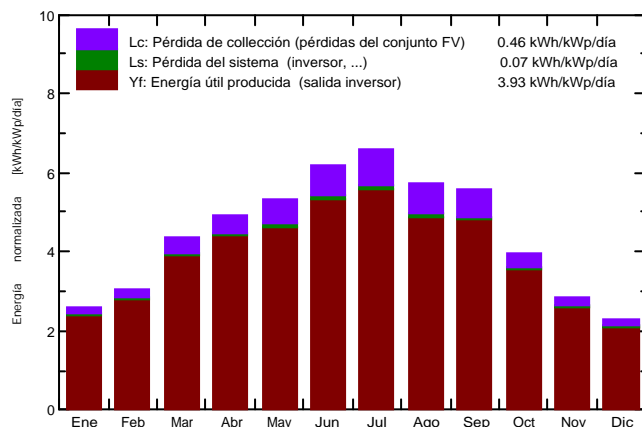
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 78 Pnom total 35.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 50.87 MWh/año** Prod. específica 1433 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) **88.05 %**

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 35.5 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 49.0 | 23.96 | 4.10 | 80.4 | 79.2 | 2.697 | 2.650 | 0.928 |
| Febrero | 61.1 | 30.26 | 5.05 | 85.8 | 84.3 | 2.854 | 2.804 | 0.921 |
| Marzo | 107.7 | 48.39 | 8.13 | 135.6 | 133.1 | 4.388 | 4.313 | 0.896 |
| Abril | 137.3 | 68.37 | 9.65 | 148.0 | 144.9 | 4.766 | 4.685 | 0.892 |
| Mayo | 167.2 | 70.62 | 13.67 | 164.8 | 161.2 | 5.197 | 5.107 | 0.873 |
| Junio | 194.4 | 83.43 | 17.90 | 185.6 | 181.6 | 5.771 | 5.675 | 0.861 |
| Julio | 208.9 | 64.70 | 19.33 | 203.9 | 199.6 | 6.248 | 6.143 | 0.849 |
| Agosto | 167.1 | 71.65 | 19.34 | 177.8 | 174.0 | 5.482 | 5.389 | 0.854 |
| Septiembre | 136.7 | 48.64 | 16.22 | 166.8 | 163.7 | 5.208 | 5.122 | 0.865 |
| Octubre | 90.0 | 42.48 | 13.00 | 123.5 | 121.4 | 3.972 | 3.905 | 0.891 |
| Noviembre | 54.6 | 26.98 | 7.35 | 84.9 | 83.6 | 2.799 | 2.749 | 0.912 |
| Diciembre | 42.4 | 22.65 | 4.39 | 70.5 | 69.4 | 2.367 | 2.326 | 0.929 |
| Año | 1416.5 | 602.14 | 11.55 | 1627.8 | 1595.9 | 51.749 | 50.868 | 0.881 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

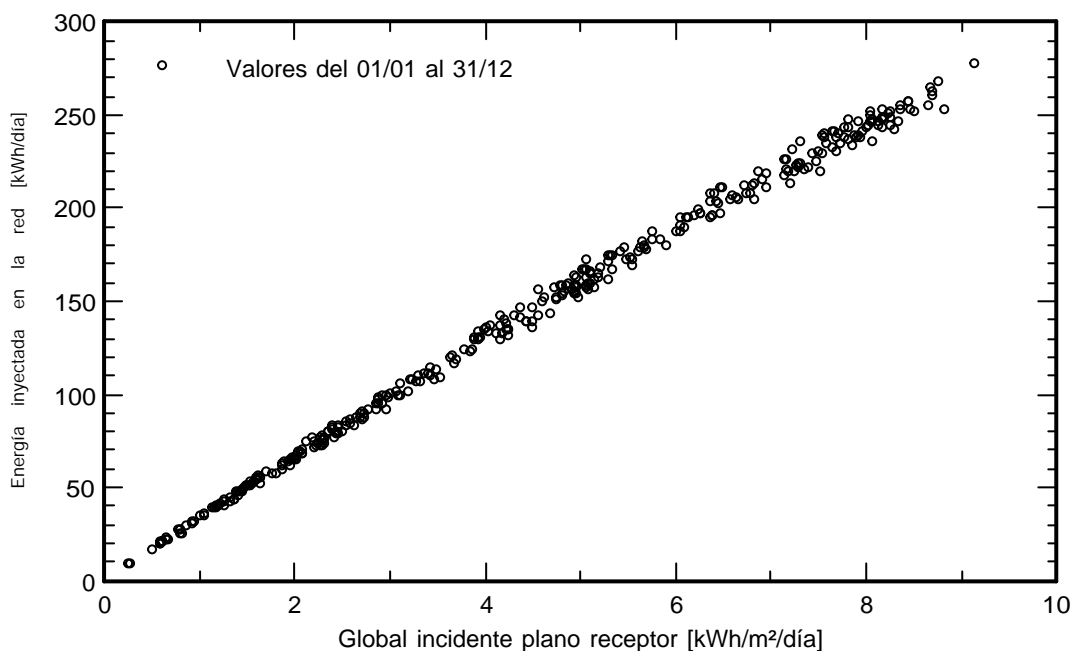
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain

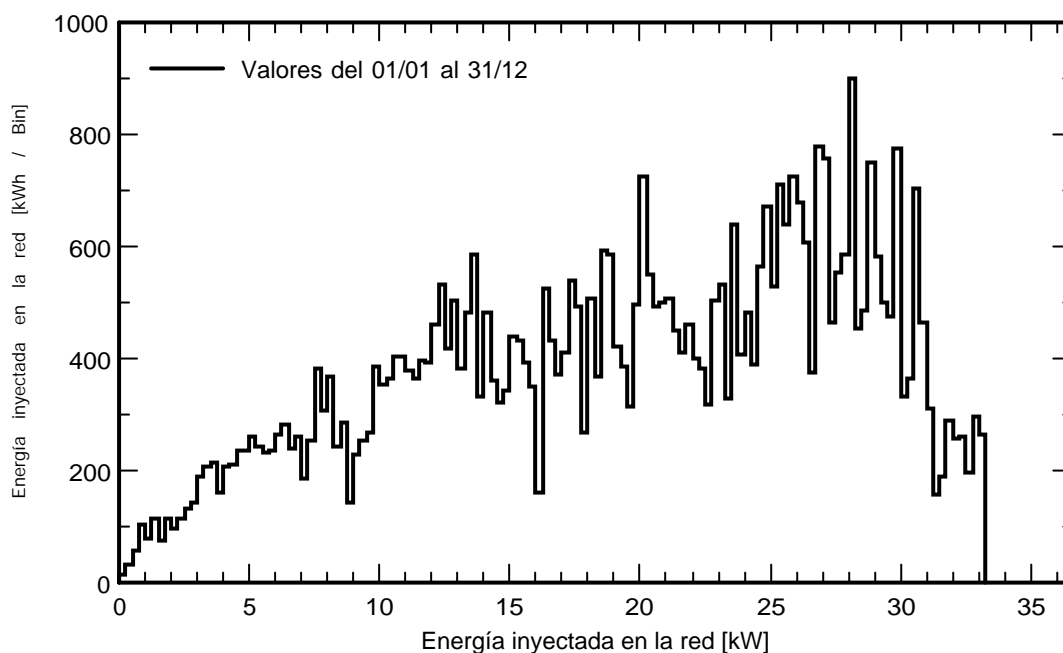
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 78 | Pnom total 35.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



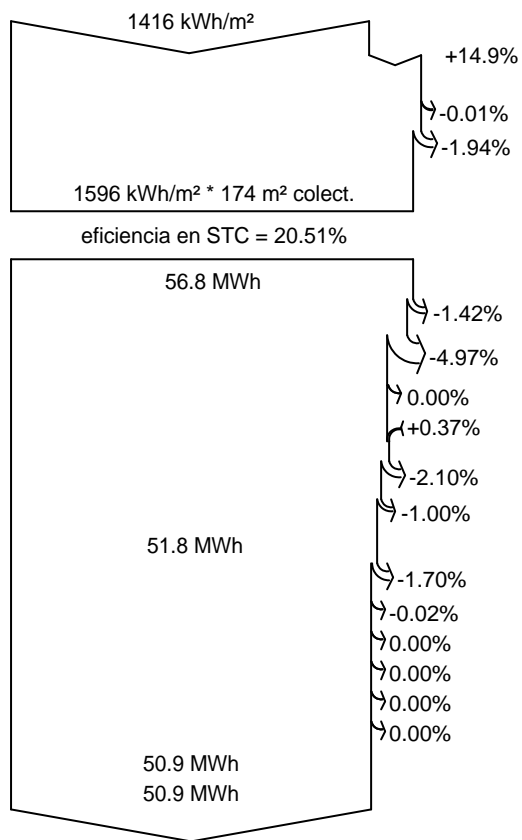
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Lintzoain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 78 | Pnom total 35.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz**

| | | | | |
|-------------------------|---------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Esnotz | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.94° N | Longitud | -1.42° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 837 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Esnotz | Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 30/10/20 10h44

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 25° | Azimut 4° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|-----------------|------------|------------------|---|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 8 módulos | En paralelo 4 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 32 | Unidad Nom. Potencia 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 14.56 kWp | En cond. de funcionam. 13.32 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 296 V | I mpp 45 A |
| Área total | Área del módulo | | 71.2 m² | Área celular 63.5 m² |

| | | | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|-----------|
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 15000TL-10 | | |
| Base de datos PVsyst original | Fabricante | SMA | | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 15.0 kWca | Voltaje de funcion. | 150-800 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | 15.0 kWca | Proporción Pnom | 0.97 |
| | Núm. de inversores | 1 * MPPT 0.80 | | |

| | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|------|
| Total | Potencia total | 15 kWca | Proporción Pnom | 0.97 |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 109 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 4° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 32 | Pnom total 14.56 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 15000TL-10 | 15.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

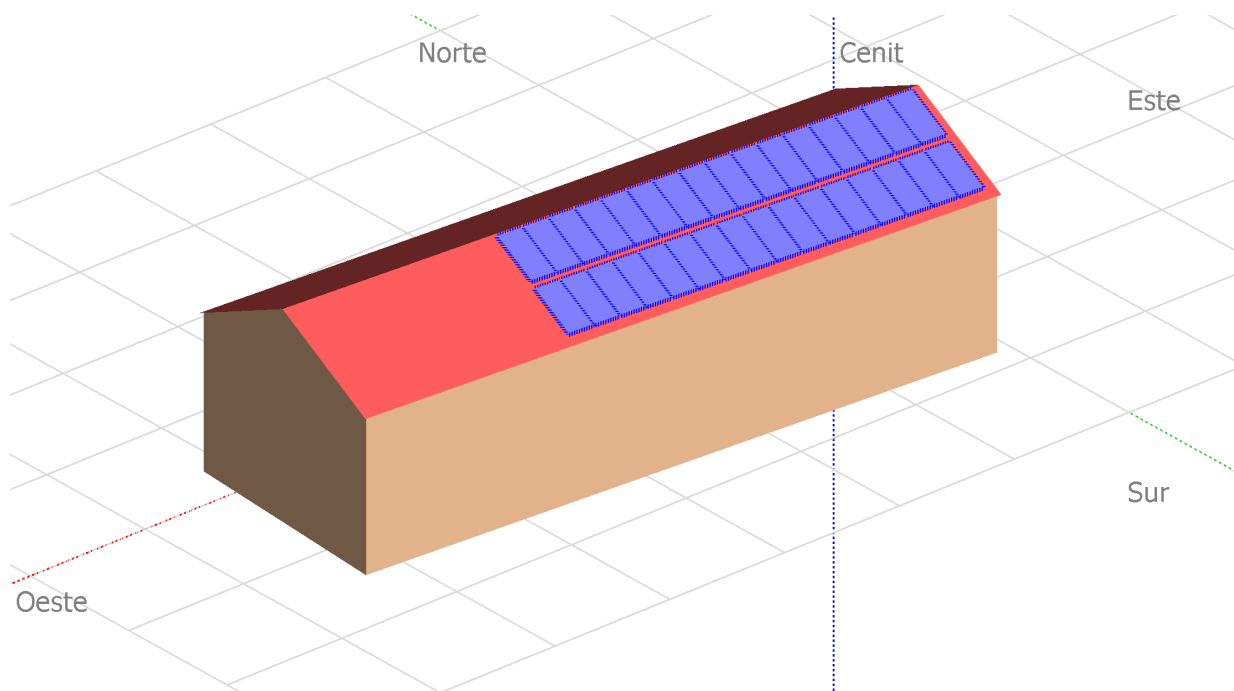
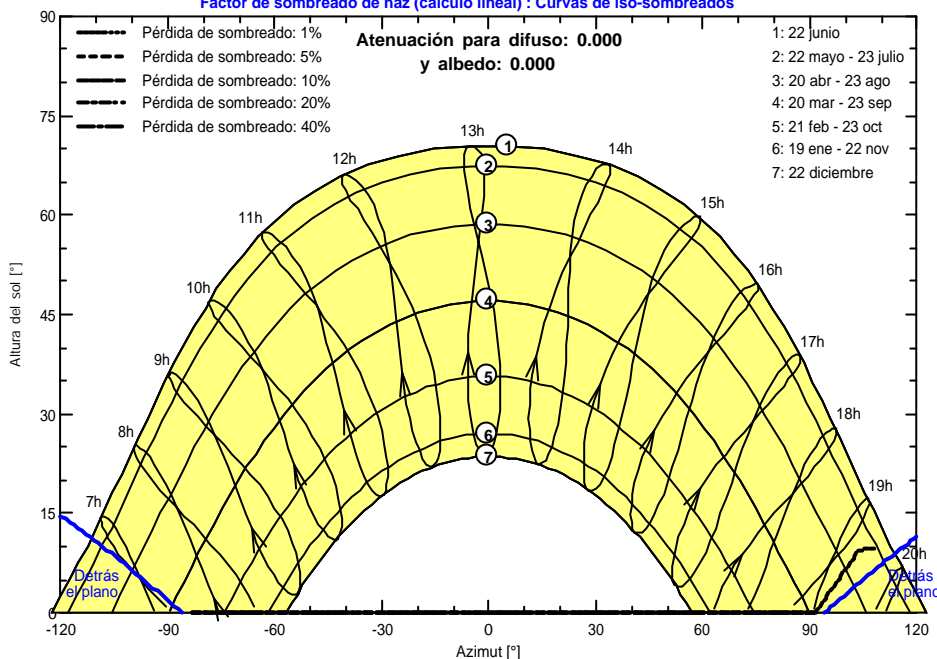


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

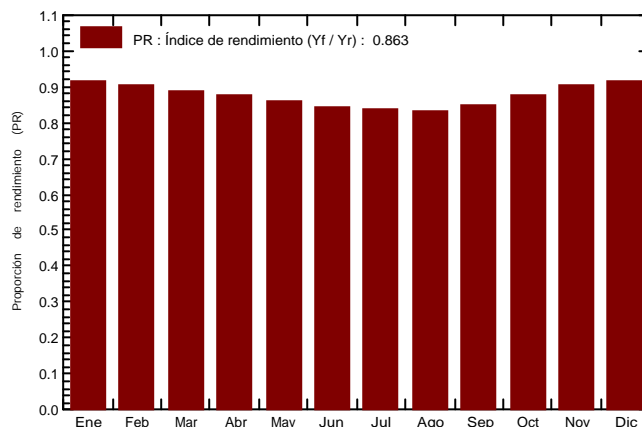
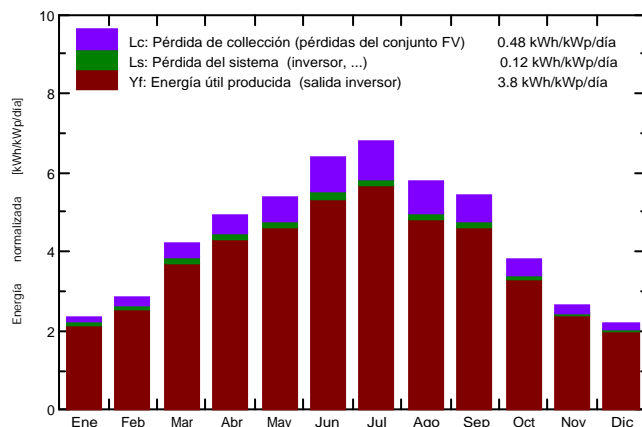
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 4° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 32 Pnom total 14.56 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 15000TL-10 15.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 20.19 MWh/año** Prod. específica 1387 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 86.32 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 14.56 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 47.7 | 24.68 | 4.91 | 73.1 | 71.7 | 1.004 | 0.971 | 0.912 |
| Febrero | 59.9 | 34.08 | 5.71 | 79.7 | 78.1 | 1.083 | 1.048 | 0.903 |
| Marzo | 107.2 | 51.89 | 8.84 | 130.5 | 127.9 | 1.736 | 1.681 | 0.885 |
| Abril | 136.3 | 69.50 | 10.37 | 148.2 | 144.8 | 1.954 | 1.893 | 0.878 |
| Mayo | 166.9 | 74.58 | 14.47 | 167.5 | 163.7 | 2.161 | 2.091 | 0.858 |
| Junio | 195.4 | 77.62 | 18.95 | 191.1 | 187.0 | 2.413 | 2.338 | 0.840 |
| Julio | 211.7 | 72.18 | 20.46 | 210.4 | 205.7 | 2.637 | 2.554 | 0.834 |
| Agosto | 168.5 | 66.58 | 20.47 | 179.2 | 175.3 | 2.246 | 2.174 | 0.833 |
| Septiembre | 136.4 | 50.98 | 17.08 | 162.8 | 159.3 | 2.075 | 2.010 | 0.848 |
| Octubre | 89.3 | 43.16 | 13.68 | 117.9 | 115.7 | 1.548 | 1.499 | 0.873 |
| Noviembre | 53.4 | 27.95 | 8.04 | 79.3 | 77.8 | 1.077 | 1.042 | 0.902 |
| Diciembre | 42.4 | 23.16 | 5.04 | 67.3 | 65.9 | 0.924 | 0.894 | 0.912 |
| Año | 1415.1 | 616.37 | 12.37 | 1606.9 | 1572.8 | 20.858 | 20.195 | 0.863 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

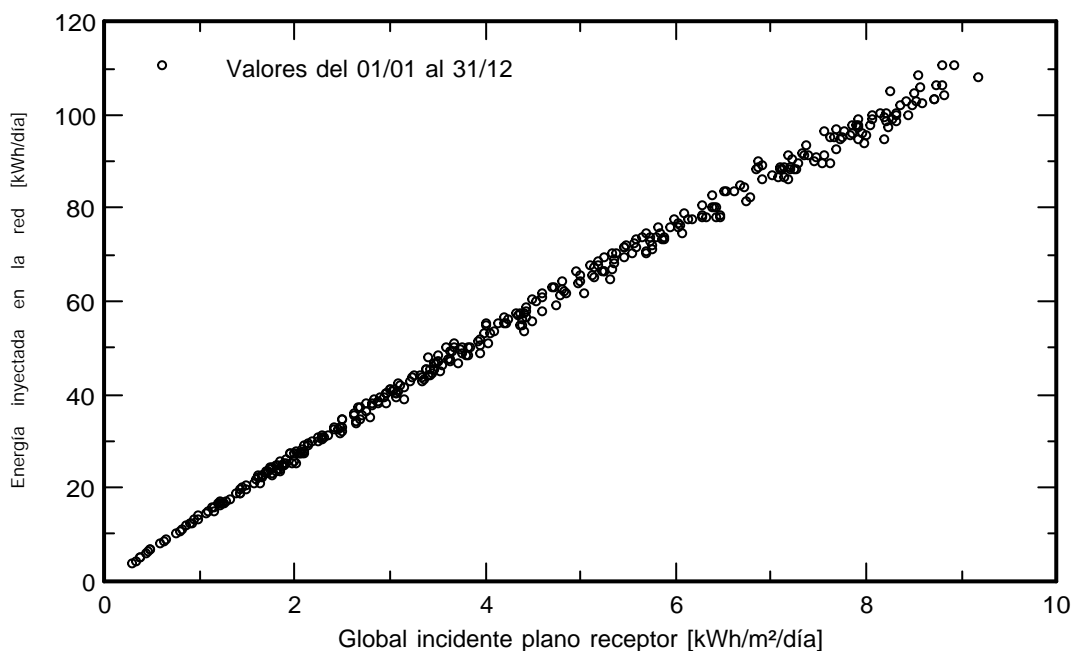
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz

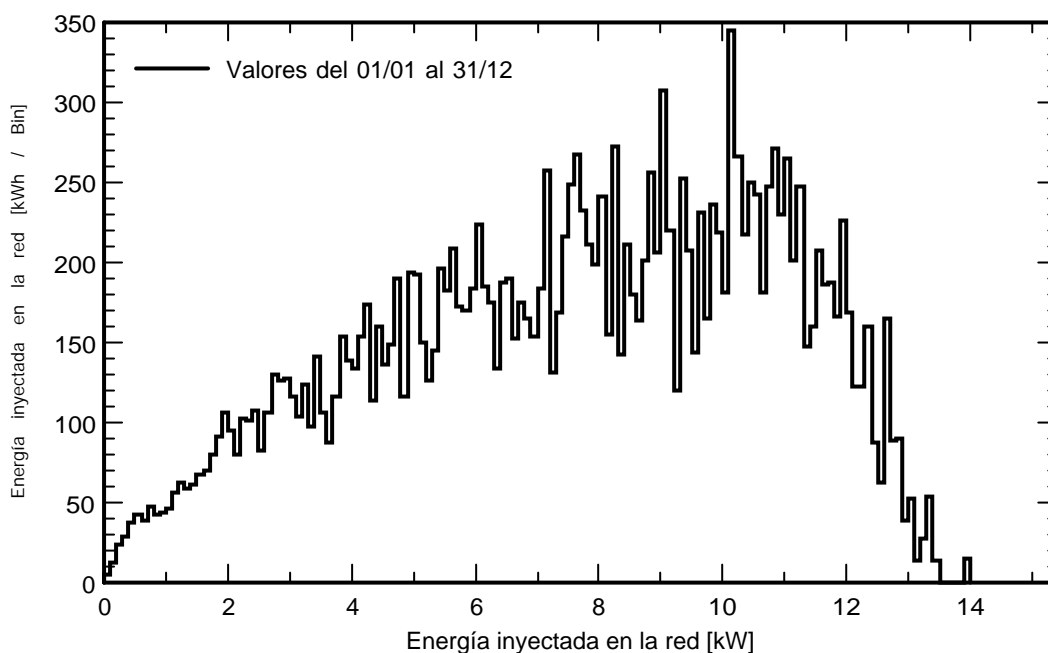
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 4° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 32 | Pnom total 14.56 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 15000TL-10 | 15.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



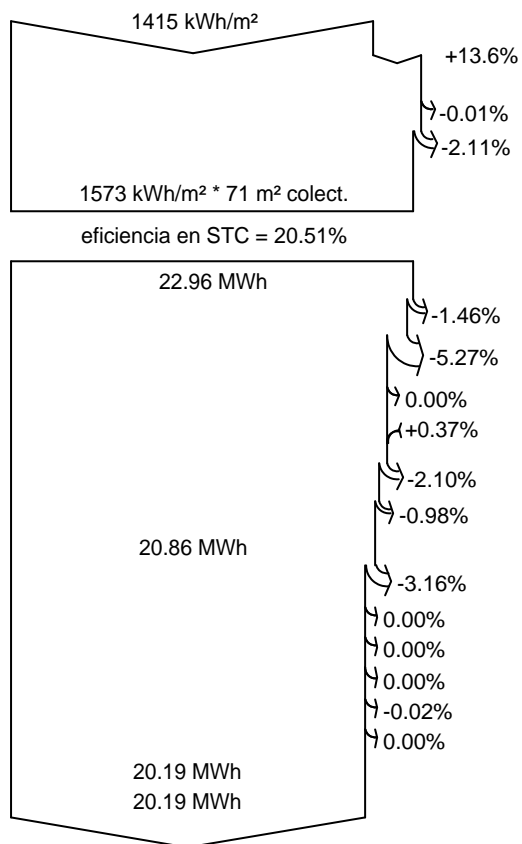
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 4° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 32 | Pnom total 14.56 kWp |
| Inversor | Modelo | Sunny Tripower 15000TL-10 | 15.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz**

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|---|---------------|
| Sitio geográfico | Esnotz | País | España |
| Situación | Latitud 42.94° N | Longitud | -1.42° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal Zona horaria UT+1 | Altitud | 837 m |
| Datos meteo: | Esnotz | Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 30/10/20 10h47

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación 25° | Azimut | 7° |
| Modelos usados | Transposición Perez | Difuso | Perez, Meteonorm separado |
| | | Circunsolar | |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|-----------------|------------|--------------------------|--|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | TP672M-400-L-35mm | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | Talesun Solar (suzhou) | |
| Número de módulos FV | | En series | 8 módulos | En paralelo 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 16 | Unidad Nom. Potencia 400 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 6.40 kWp | En cond. de funcionam. 5.77 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 290 V | I mpp 20 A |
| Área total | Área del módulo | | 32.2 m² | Área celular 29.0 m² |

| | | | | |
|---|----------------------|------------|------------------------|------------------------------|
| Inversor | | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 6.00 kWca | Voltaje de funcion. 90-550 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 6.0 kWca | Proporción Pnom 1.07 |
| | Núm. de inversores | | 2 * MPPT 50% | |

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|
| Total | Potencia total | 6 kWca | Proporción Pnom | 1.07 |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.8 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

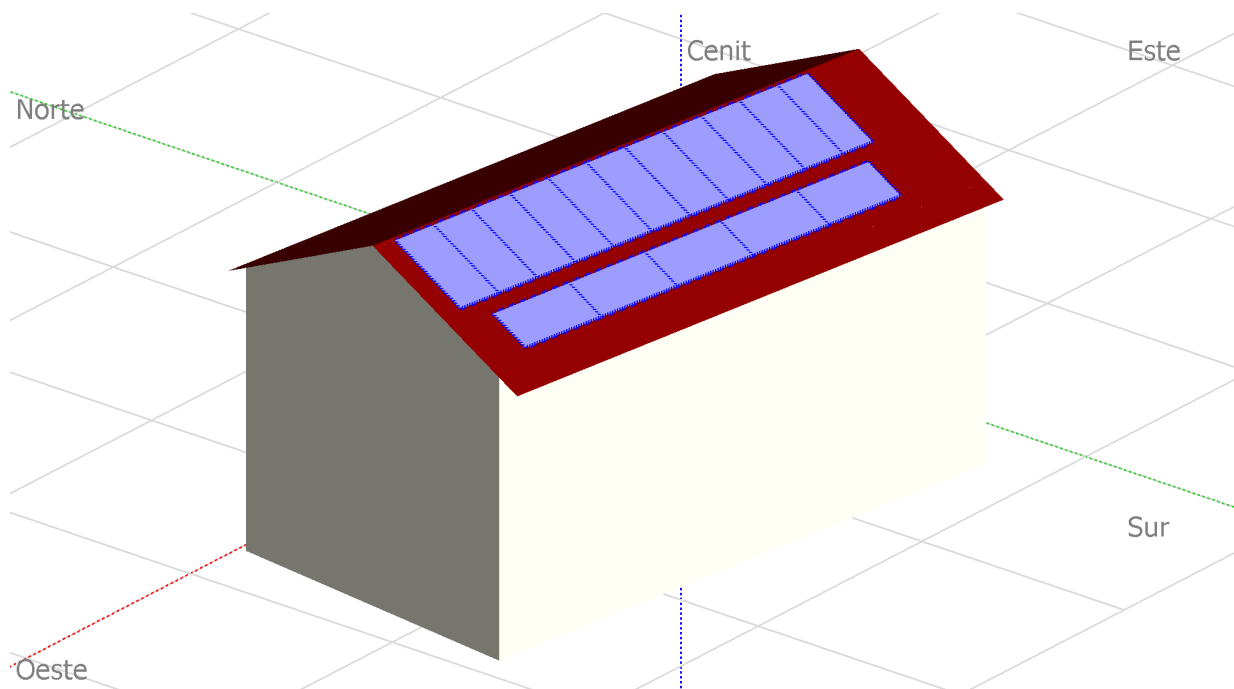
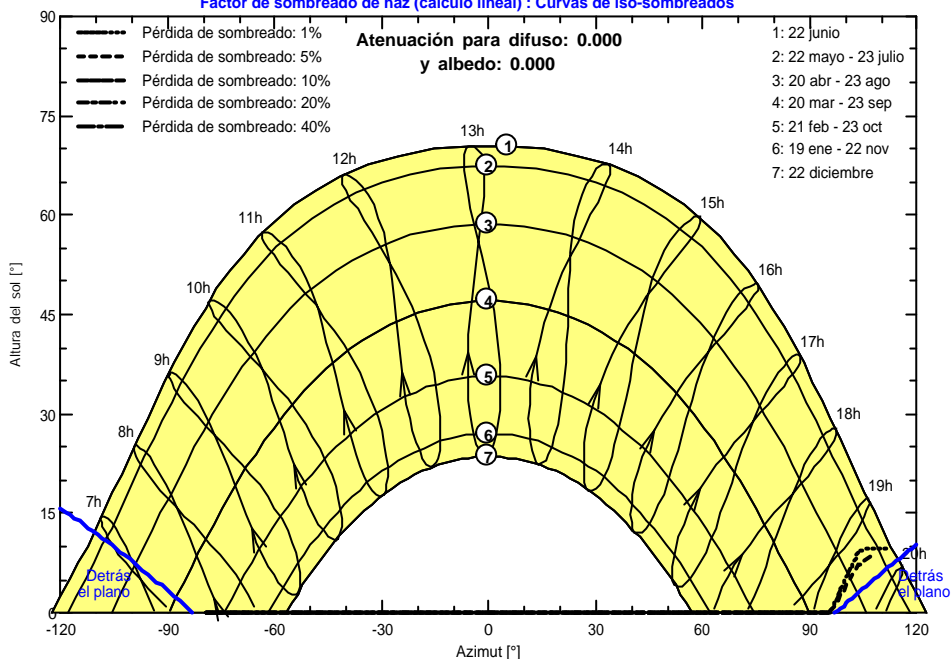


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

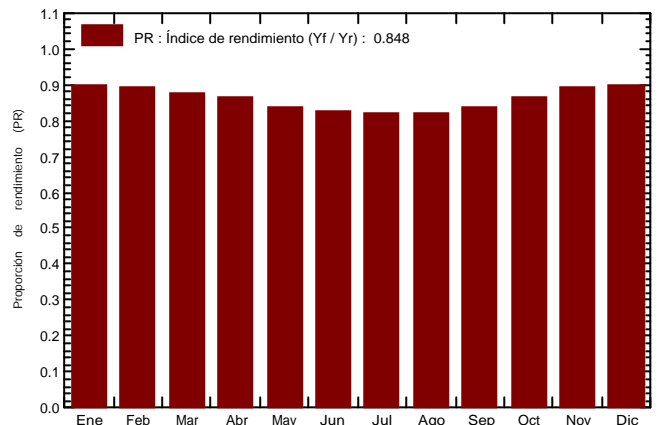
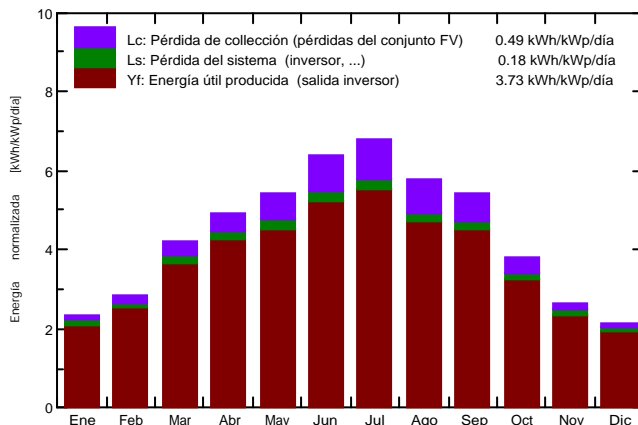
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 8.72 MWh/año** Prod. específica 1362 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.83 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 6.40 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 47.7 | 24.68 | 4.91 | 73.0 | 71.3 | 0.444 | 0.418 | 0.895 |
| Febrero | 59.9 | 34.08 | 5.71 | 79.5 | 77.7 | 0.478 | 0.453 | 0.889 |
| Marzo | 107.2 | 51.89 | 8.84 | 130.4 | 127.4 | 0.763 | 0.729 | 0.873 |
| Abril | 136.3 | 69.50 | 10.37 | 147.8 | 144.0 | 0.857 | 0.819 | 0.865 |
| Mayo | 166.9 | 74.58 | 14.47 | 167.6 | 163.1 | 0.946 | 0.900 | 0.839 |
| Junio | 195.4 | 77.62 | 18.95 | 191.1 | 186.2 | 1.052 | 1.007 | 0.824 |
| Julio | 211.7 | 72.18 | 20.46 | 210.2 | 204.8 | 1.148 | 1.101 | 0.818 |
| Agosto | 168.5 | 66.58 | 20.47 | 179.0 | 174.5 | 0.979 | 0.936 | 0.817 |
| Septiembre | 136.4 | 50.98 | 17.08 | 162.6 | 158.7 | 0.906 | 0.869 | 0.835 |
| Octubre | 89.3 | 43.16 | 13.68 | 117.9 | 115.2 | 0.680 | 0.650 | 0.862 |
| Noviembre | 53.4 | 27.95 | 8.04 | 79.3 | 77.5 | 0.476 | 0.452 | 0.890 |
| Diciembre | 42.4 | 23.16 | 5.04 | 67.2 | 65.6 | 0.409 | 0.385 | 0.895 |
| Año | 1415.1 | 616.37 | 12.37 | 1605.6 | 1566.1 | 9.138 | 8.717 | 0.848 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

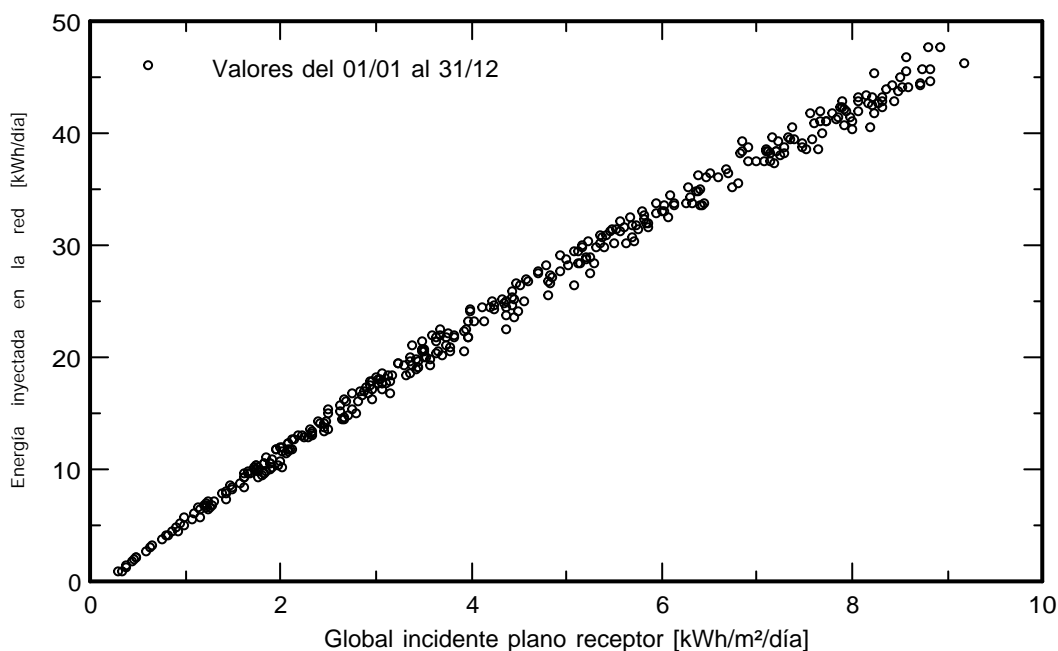
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz

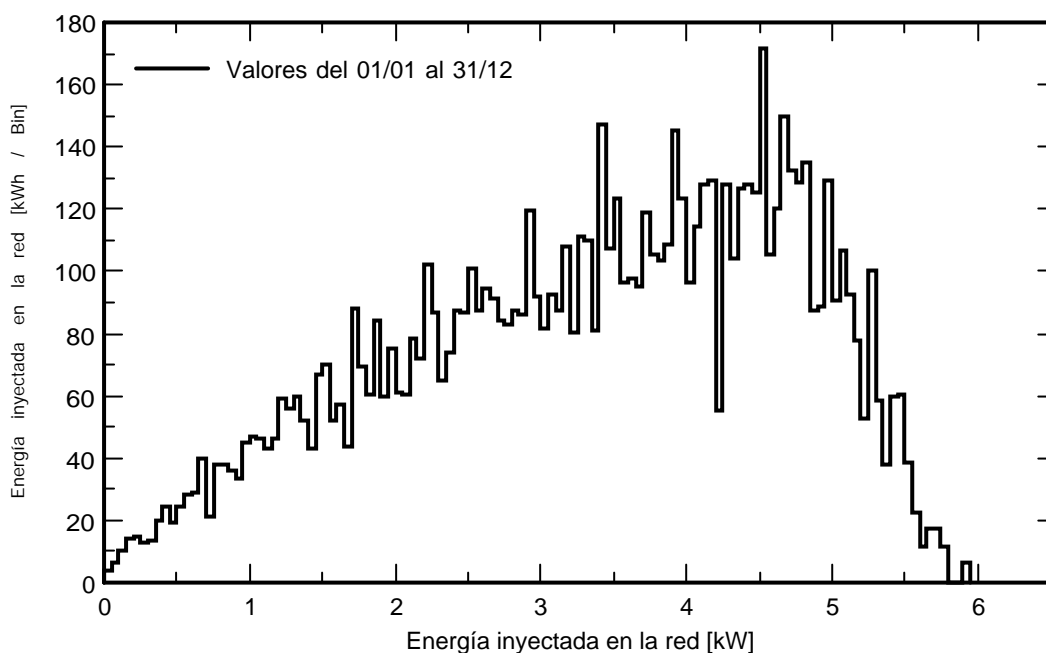
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



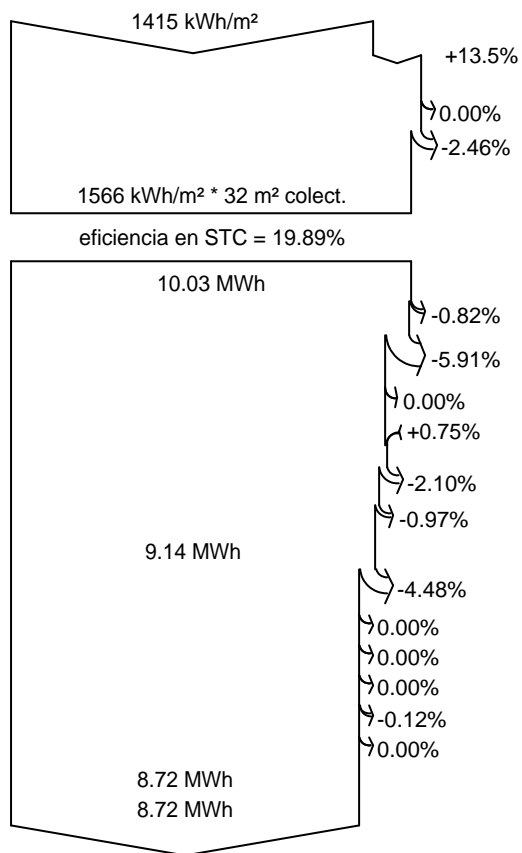
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Concejo Esnotz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | TP672M-400-L-35mm | Pnom 400 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 | Pnom total 6.40 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro**

| | | | | |
|-------------------------|-------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Erro | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.94° N | Longitud | -1.45° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 673 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Erro | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 30/10/20 10h50

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| 2 orientaciones | inclin./acimuts | 25°/-95° y 25°/85° | |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circumsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Subconjuntos | | | | |
| #1 - Conjunto FV ESTE | Orientación | #1 | Inclinación/Azimut | 25°/-95° |
| Número de módulos FV | En series | 12 módulos | En paralelo | 6 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 72 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 32.8 kWp | En cond. de funcionam. | 29.97 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 444 V | I mpp | 67 A |
| #2 - Conjunto FV OESTE | Orientación | #2 | Inclinación/Azimut | 25°/85° |
| Número de módulos FV | En series | 12 módulos | En paralelo | 6 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 72 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 32.8 kWp | En cond. de funcionam. | 29.97 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 444 V | I mpp | 67 A |
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 66 kWp | Total |
| | Área del módulo | | 320 m² | Área celular |
| | | | | 144 módulos |
| | | | | 286 m ² |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | | |
| Definición de parámetros personalizados | Fabricante | Ingeteam | | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 33.0 kWca | Voltaje de funcion. | 200-820 V |
| Subconjuntos | | | | |
| #1 - Conjunto FV ESTE | Potencia total | 33 kWca | Proporción Pnom | 0.99 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |
| #2 - Conjunto FV OESTE | Potencia total | 33 kWca | Proporción Pnom | 0.99 |
| | Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m ² K | Uv (viento) | 0.0 W/m ² K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 109 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 109 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Conjunto FV ESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

#2 - Conjunto FV OESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-95° y 25°/85° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 144 Pnom total 65.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 66.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

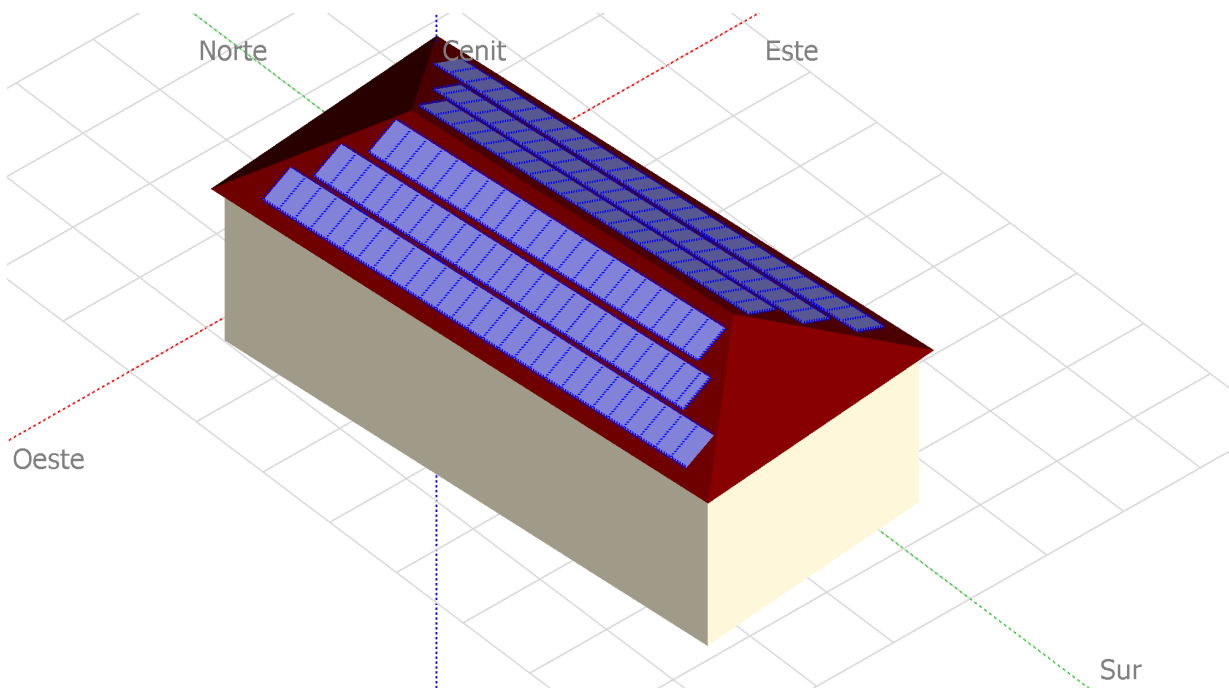
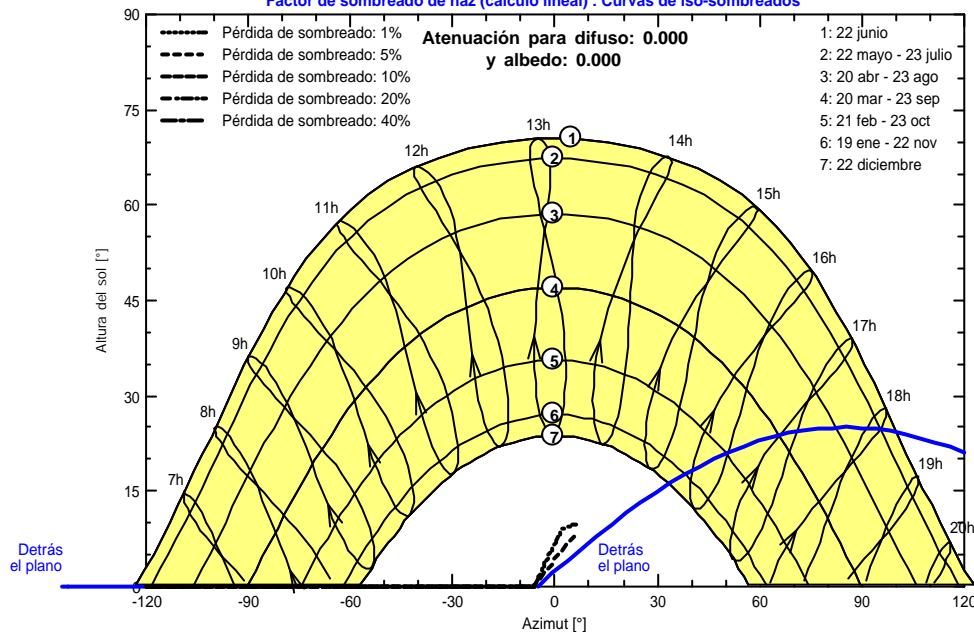


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

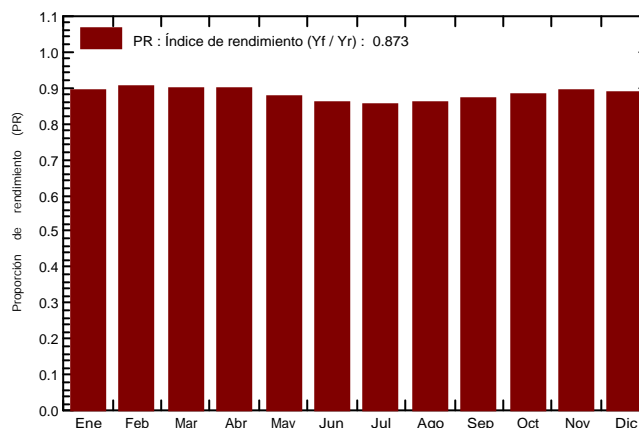
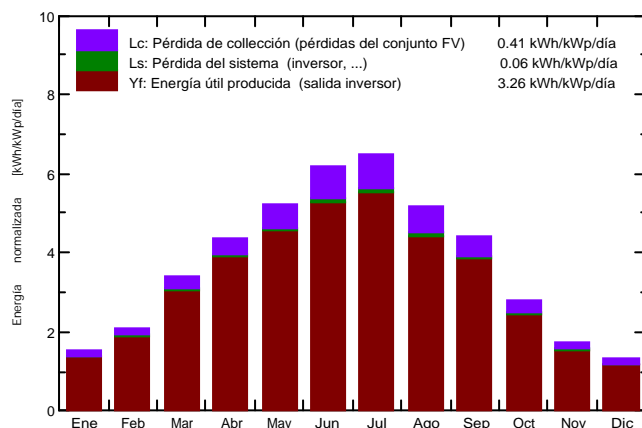
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-95° y 25°/85° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 144 Pnom total 65.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 66.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 78.05 MWh/año** Prod. específica 1191 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 87.33 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 65.5 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 48.8 | 23.98 | 5.16 | 47.5 | 44.9 | 2.84 | 2.78 | 0.893 |
| Febrero | 60.9 | 29.57 | 6.12 | 58.8 | 56.5 | 3.56 | 3.49 | 0.905 |
| Marzo | 109.0 | 48.16 | 9.40 | 105.1 | 102.2 | 6.28 | 6.17 | 0.895 |
| Abril | 136.9 | 72.78 | 10.92 | 131.1 | 127.9 | 7.84 | 7.70 | 0.897 |
| Mayo | 168.0 | 82.88 | 14.97 | 161.3 | 157.7 | 9.43 | 9.27 | 0.877 |
| Junio | 194.3 | 78.25 | 19.44 | 185.2 | 181.4 | 10.56 | 10.39 | 0.856 |
| Julio | 210.3 | 71.84 | 20.80 | 201.7 | 197.7 | 11.45 | 11.26 | 0.852 |
| Agosto | 167.5 | 70.47 | 20.83 | 160.4 | 157.0 | 9.15 | 9.00 | 0.856 |
| Septiembre | 136.7 | 54.78 | 17.52 | 132.6 | 129.2 | 7.70 | 7.57 | 0.871 |
| Octubre | 88.8 | 44.84 | 14.29 | 86.3 | 83.3 | 5.07 | 4.97 | 0.880 |
| Noviembre | 54.5 | 28.85 | 8.41 | 52.8 | 50.1 | 3.14 | 3.07 | 0.889 |
| Diciembre | 42.3 | 23.64 | 5.46 | 41.1 | 38.6 | 2.44 | 2.39 | 0.887 |
| Año | 1418.1 | 630.02 | 12.82 | 1363.9 | 1326.6 | 79.45 | 78.05 | 0.873 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

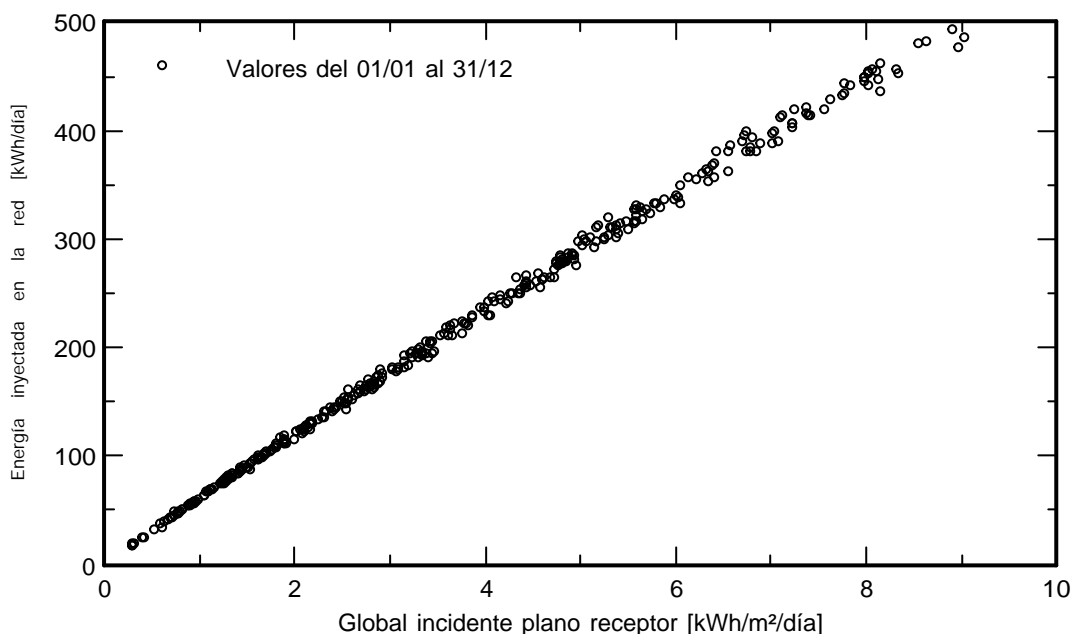
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro

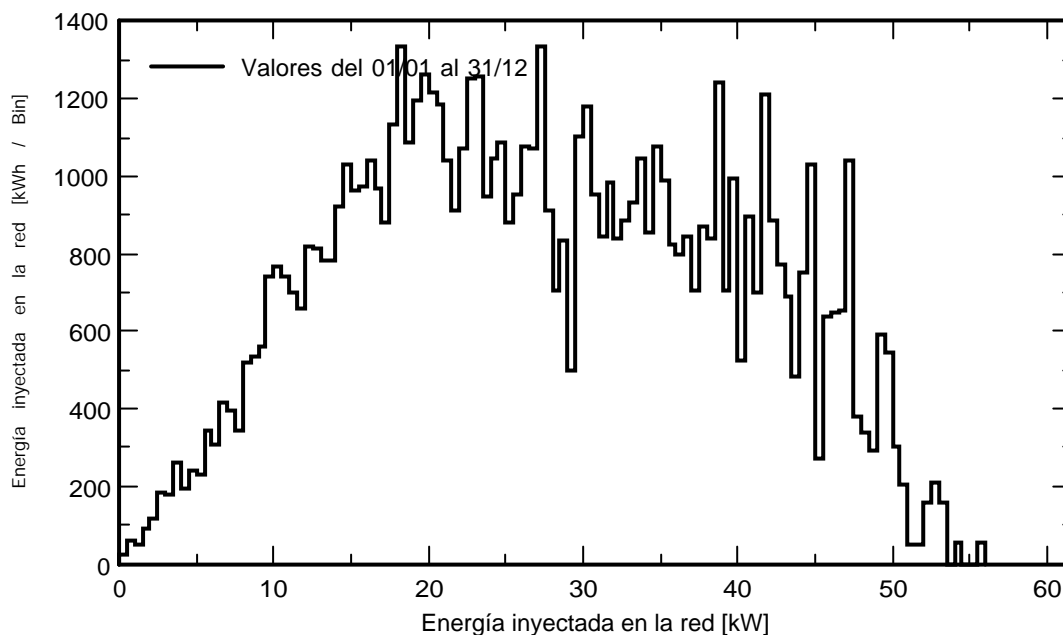
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-95° y 25°/85° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 144 |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |
| | | Pnom 455 Wp |
| | | Pnom total 65.5 kWp |
| | | Pnom 33.0 kW ac |
| | | Pnom total 66.0 kW ac |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



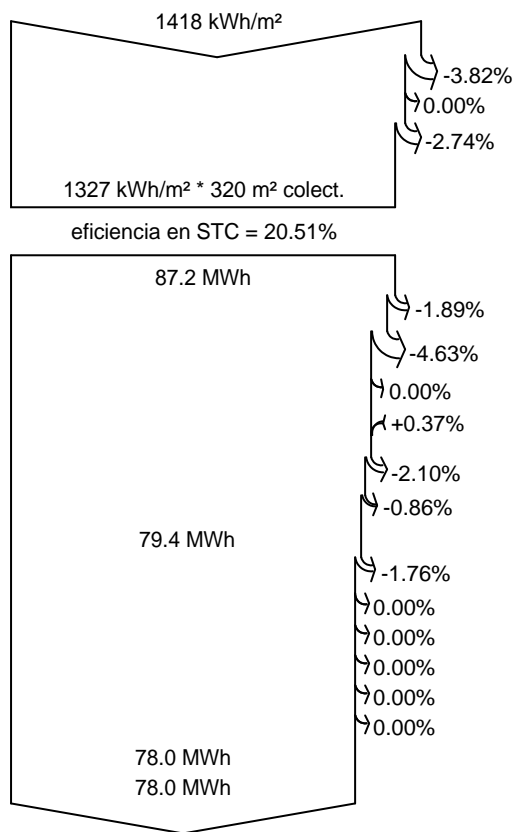
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/-95° y 25°/85° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 144 Pnom total 65.5 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 66.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
Pérdida FV debido a la temperatura.
Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro**

| | | | | |
|-------------------------|-------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Erro | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.94° N | Longitud | -1.45° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 673 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Erro | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 30/10/20 10h57

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 25° | Azimut 6° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circumsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

Módulo FV Si-mono Modelo **REC 325NP**
Base de datos PVsyst original Fabricante REC

Subconjuntos

#1 - Conjunto FV Cubierta 1

| | | | | |
|--|-----------------|----------------|------------------------|----------------|
| Número de módulos FV | En series | 9 módulos | En paralelo | 1 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 9 | Unidad Nom. Potencia | 325 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 2925 Wp | En cond. de funcionam. | 2685 Wp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 276 V | I mpp | 9.7 A |

#2 - Conjunto FV Cubierta 2

| | | | | |
|--|-----------------|----------------|------------------------|----------------|
| Número de módulos FV | En series | 12 módulos | En paralelo | 1 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 12 | Unidad Nom. Potencia | 325 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 3900 Wp | En cond. de funcionam. | 3580 Wp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 368 V | I mpp | 9.7 A |

| | | | | |
|--|-----------------|----------------|--------------|------------|
| Total Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 7 kWp | Total | 21 módulos |
| | Área del módulo | 35.1 m² | Área celular | 30.8 m² |

Inversor

Definición de parámetros personalizados Modelo **GH-I 8 2M STYLE**
Fabricante GREENHEISS

Características Unidad Nom. Potencia **8.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V

Subconjuntos

| | | | | |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| #1 - Conjunto FV Cubierta 1 | Potencia total | 4.0 kWca | Proporción Pnom | 0.73 |
| | Núm. de inversores | 1 * MPPT 50% | | |
| #2 - Conjunto FV Cubierta 2 | Potencia total | 4.0 kWca | Proporción Pnom | 0.98 |
| | Núm. de inversores | 1 * MPPT 50% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 467 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 622 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Conjunto FV Cubierta 1

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 30° | 45° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.974 | 0.907 | 0.832 | 0.688 | 0.445 | 0.000 |

#2 - Conjunto FV Cubierta 2

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 30° | 45° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.974 | 0.907 | 0.832 | 0.688 | 0.445 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 6° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325NP | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 6.83 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

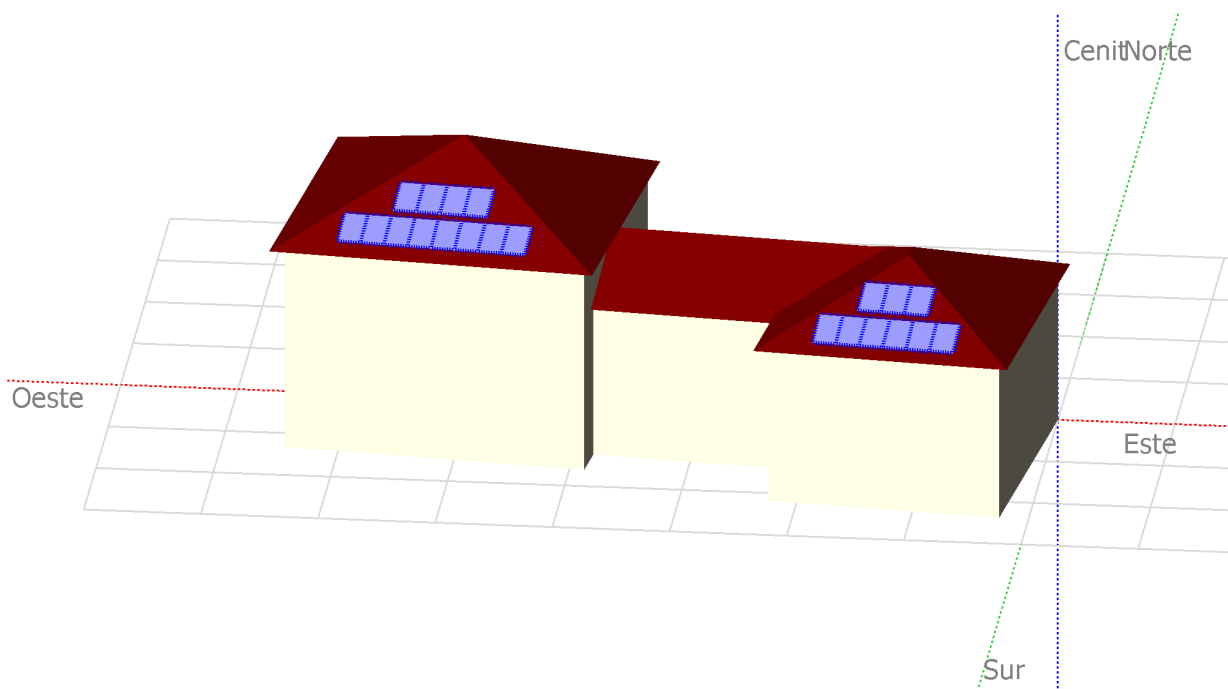
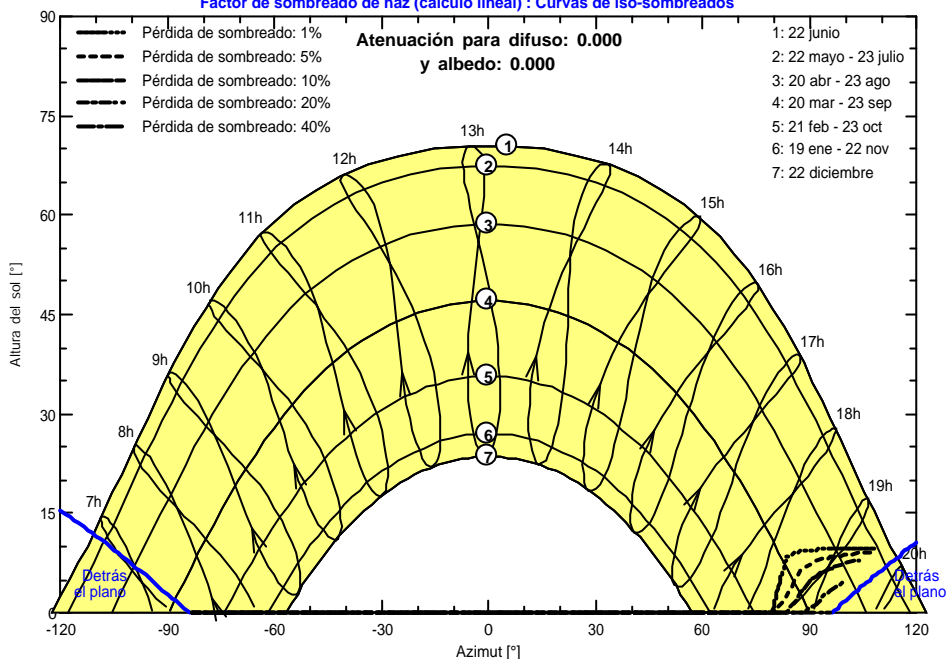


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro

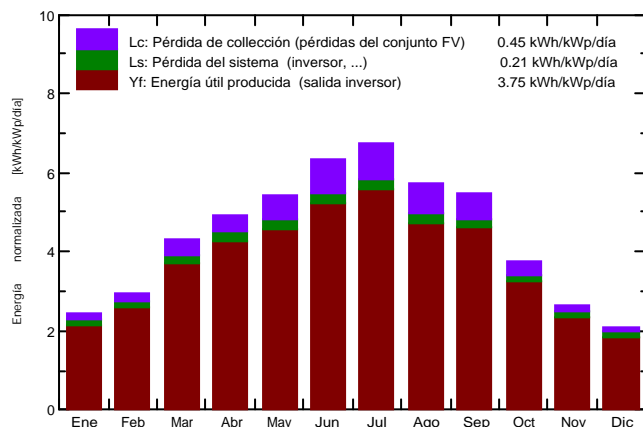
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 6° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325NP Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 Pnom total 6.83 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

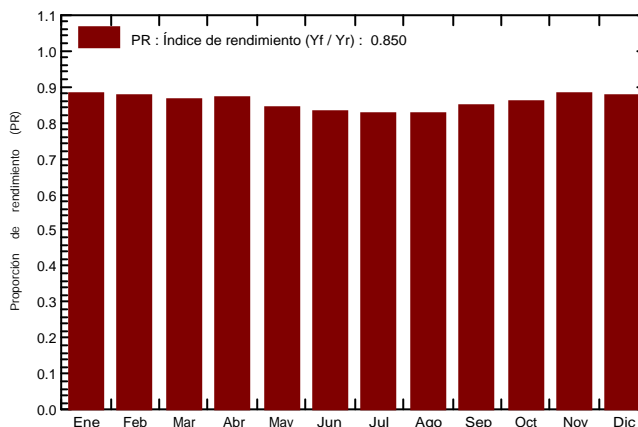
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 9.34 MWh/año** Prod. específica 1368 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.97 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 6.83 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 48.8 | 23.98 | 5.16 | 75.5 | 74.4 | 0.489 | 0.455 | 0.882 |
| Febrero | 60.9 | 29.57 | 6.12 | 82.7 | 81.5 | 0.530 | 0.495 | 0.876 |
| Marzo | 109.0 | 48.16 | 9.40 | 133.1 | 130.8 | 0.830 | 0.786 | 0.865 |
| Abril | 136.9 | 72.78 | 10.92 | 147.8 | 144.7 | 0.922 | 0.875 | 0.868 |
| Mayo | 168.0 | 82.88 | 14.97 | 168.2 | 164.6 | 1.024 | 0.970 | 0.844 |
| Junio | 194.3 | 78.25 | 19.44 | 189.5 | 185.6 | 1.126 | 1.072 | 0.829 |
| Julio | 210.3 | 71.84 | 20.80 | 209.6 | 205.2 | 1.236 | 1.180 | 0.825 |
| Agosto | 167.5 | 70.47 | 20.83 | 177.6 | 174.1 | 1.054 | 1.003 | 0.827 |
| Septiembre | 136.7 | 54.78 | 17.52 | 163.8 | 160.8 | 0.990 | 0.947 | 0.847 |
| Octubre | 88.8 | 44.84 | 14.29 | 116.7 | 114.7 | 0.723 | 0.685 | 0.860 |
| Noviembre | 54.5 | 28.85 | 8.41 | 79.8 | 78.7 | 0.512 | 0.478 | 0.878 |
| Diciembre | 42.3 | 23.64 | 5.46 | 65.6 | 64.6 | 0.425 | 0.392 | 0.876 |
| Año | 1418.1 | 630.02 | 12.82 | 1610.0 | 1580.0 | 9.862 | 9.337 | 0.850 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global
 DiffHor Irradiación difusa horizontal
 T_Amb T amb.
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid Energía inyectada en la red
 PR Proporción de rendimiento

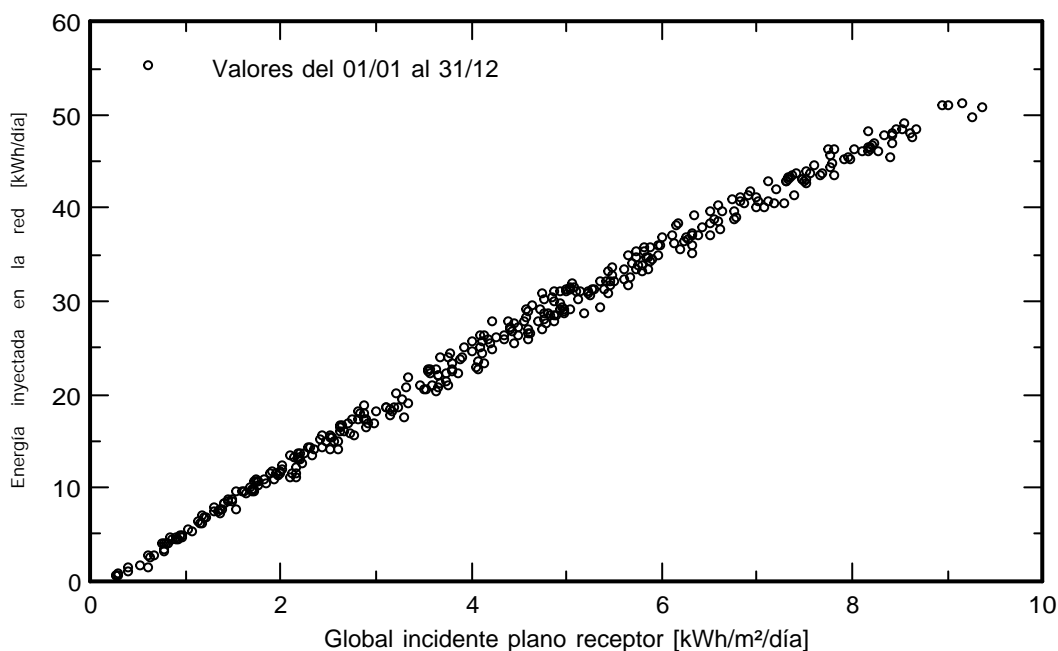
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro

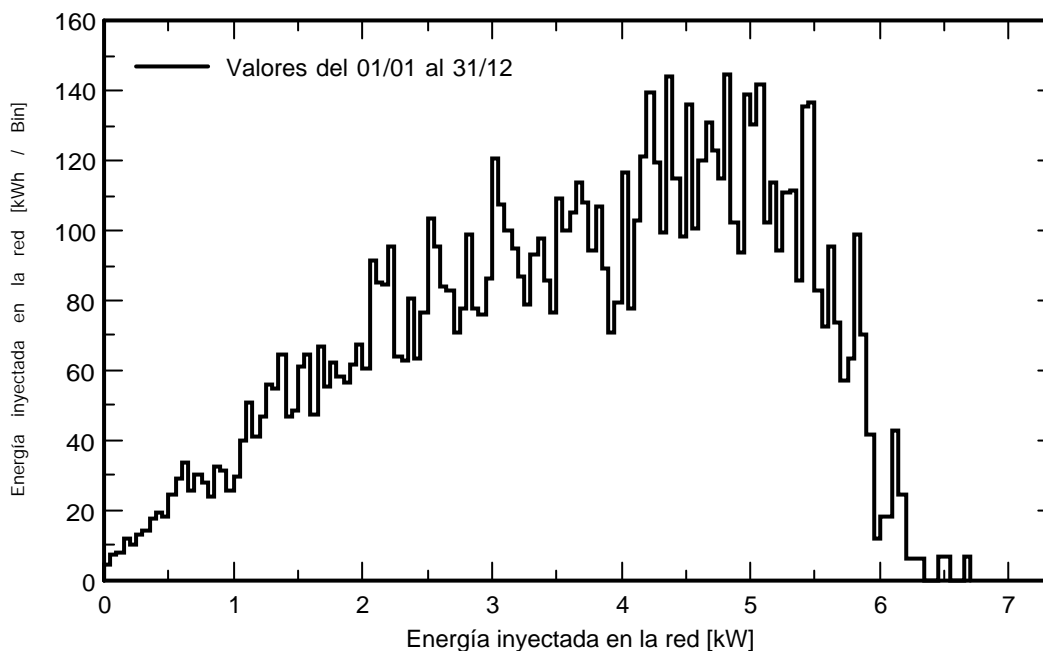
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 6° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325NP | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 6.83 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



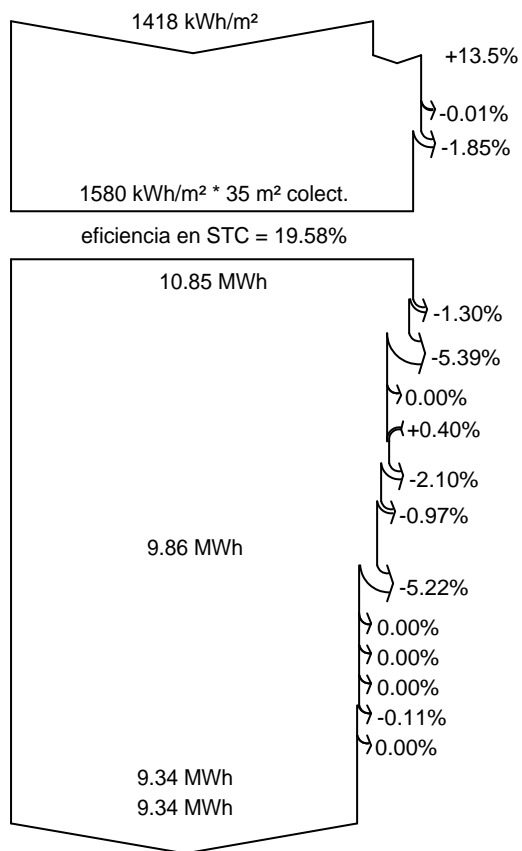
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 6° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325NP | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 21 | Pnom total 6.83 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro**

Sitio geográfico **Erro** **País** **España**

Situación Latitud 42.94° N Longitud -1.45° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 673 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Erro** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/11/20 10h59

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 25° Azimut 7°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circumsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-455**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS

Número de módulos FV En series 12 módulos En paralelo 6 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 72 Unidad Nom. Potencia 455 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **32.8 kWp** En cond. de funcionam. 29.97 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 444 V I mpp 67 A
 Área total Área del módulo **160 m²** Área celular 143 m²

Inversor Modelo **Ingecon Sun 33TL M**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante Ingeteam

Características Unidad Nom. Potencia **33.0 kWca** Voltaje de funcion. 200-820 V
 Paquete de inversores Potencia total **33 kWca** Proporción Pnom 0.99
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **33 kWca** Proporción Pnom 0.99

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s

Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 109 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

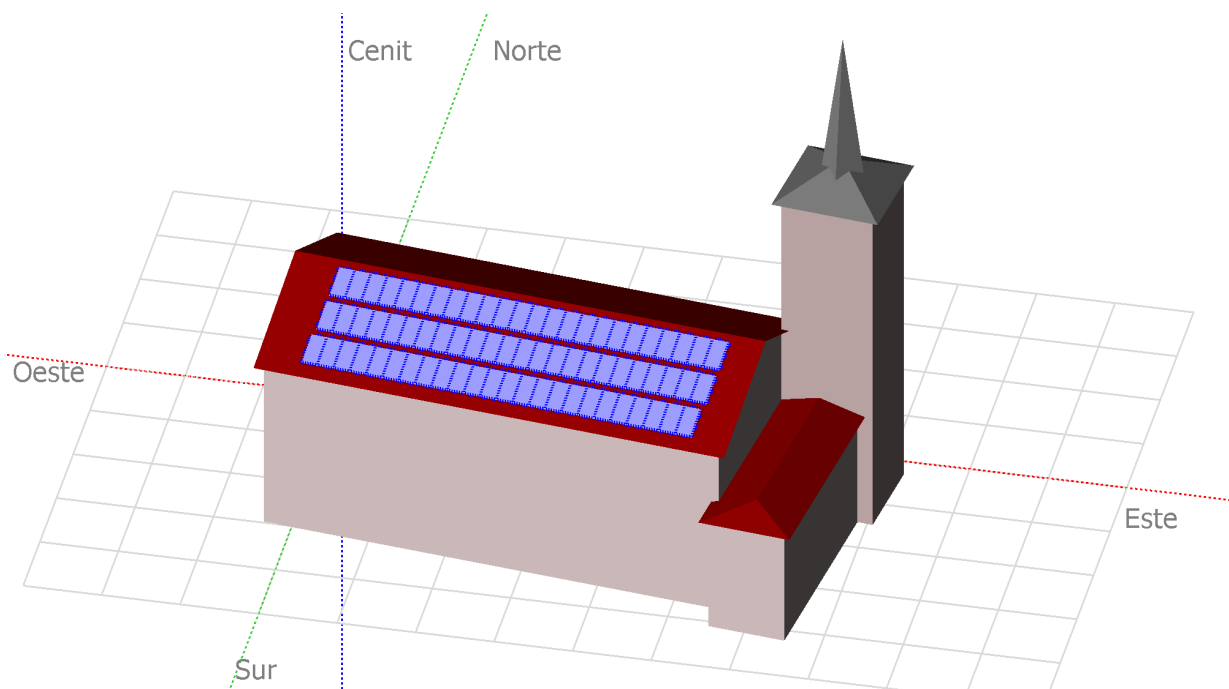
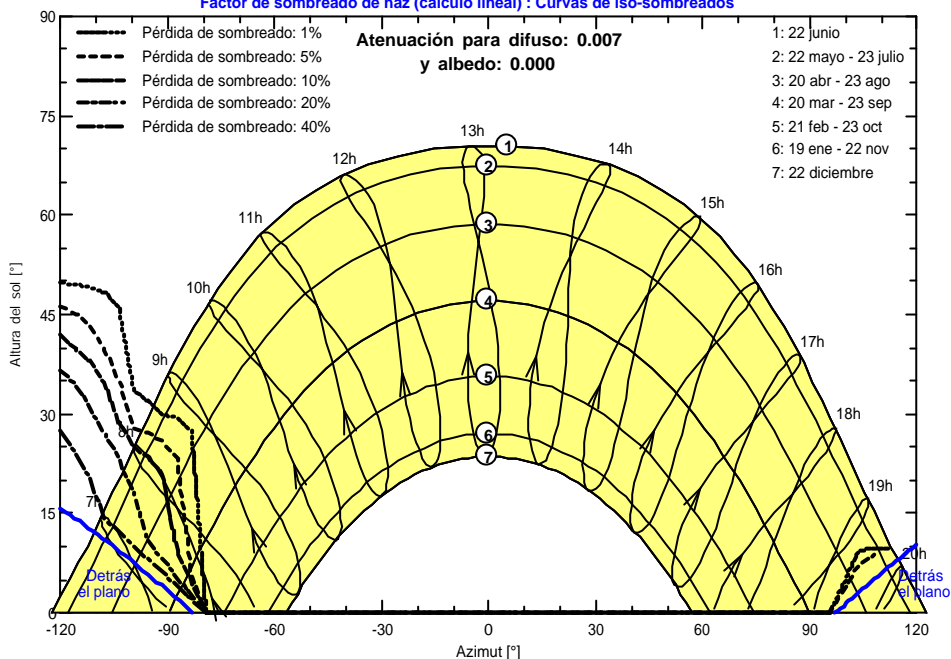


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro

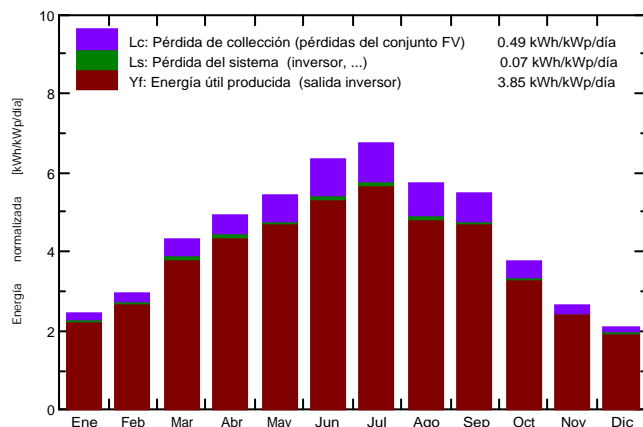
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

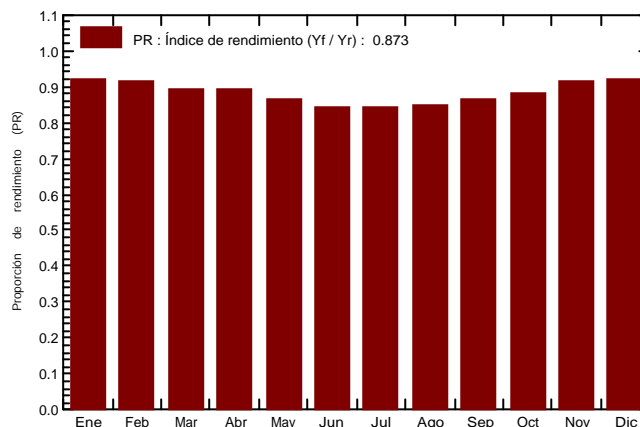
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 46.02 MWh/año** Prod. específica 1405 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 87.28 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 32.8 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 48.8 | 23.98 | 5.16 | 75.5 | 73.8 | 2.319 | 2.277 | 0.921 |
| Febrero | 60.9 | 29.57 | 6.12 | 82.7 | 81.0 | 2.522 | 2.476 | 0.914 |
| Marzo | 109.0 | 48.16 | 9.40 | 133.1 | 130.3 | 3.954 | 3.886 | 0.891 |
| Abril | 136.9 | 72.78 | 10.92 | 147.7 | 144.1 | 4.384 | 4.310 | 0.891 |
| Mayo | 168.0 | 82.88 | 14.97 | 168.1 | 163.5 | 4.855 | 4.772 | 0.866 |
| Junio | 194.3 | 78.25 | 19.44 | 189.5 | 184.2 | 5.326 | 5.236 | 0.844 |
| Julio | 210.3 | 71.84 | 20.80 | 209.6 | 204.0 | 5.861 | 5.763 | 0.839 |
| Agosto | 167.5 | 70.47 | 20.83 | 177.6 | 173.3 | 5.009 | 4.924 | 0.846 |
| Septiembre | 136.7 | 54.78 | 17.52 | 163.7 | 160.1 | 4.712 | 4.634 | 0.864 |
| Octubre | 88.8 | 44.84 | 14.29 | 116.7 | 114.2 | 3.435 | 3.376 | 0.883 |
| Noviembre | 54.5 | 28.85 | 8.41 | 79.7 | 78.1 | 2.427 | 2.384 | 0.912 |
| Diciembre | 42.3 | 23.64 | 5.46 | 65.5 | 64.1 | 2.016 | 1.980 | 0.922 |
| Año | 1418.1 | 630.02 | 12.82 | 1609.4 | 1570.7 | 46.821 | 46.017 | 0.873 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global
 DiffHor Irradiación difusa horizontal
 T_Amb T amb.
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid Energía inyectada en la red
 PR Proporción de rendimiento

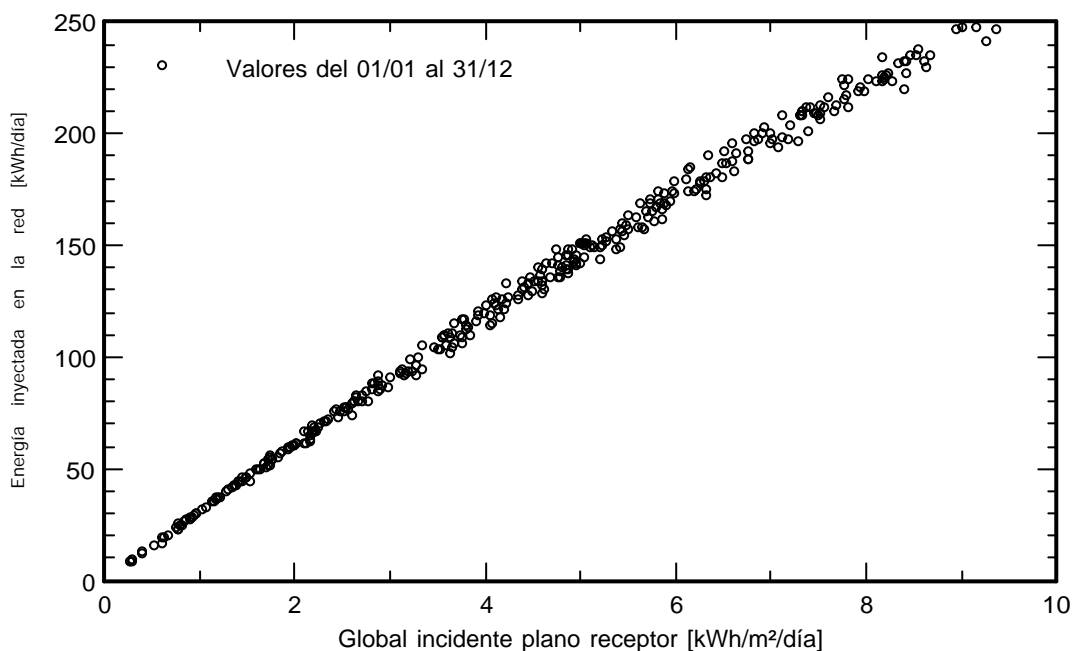
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro

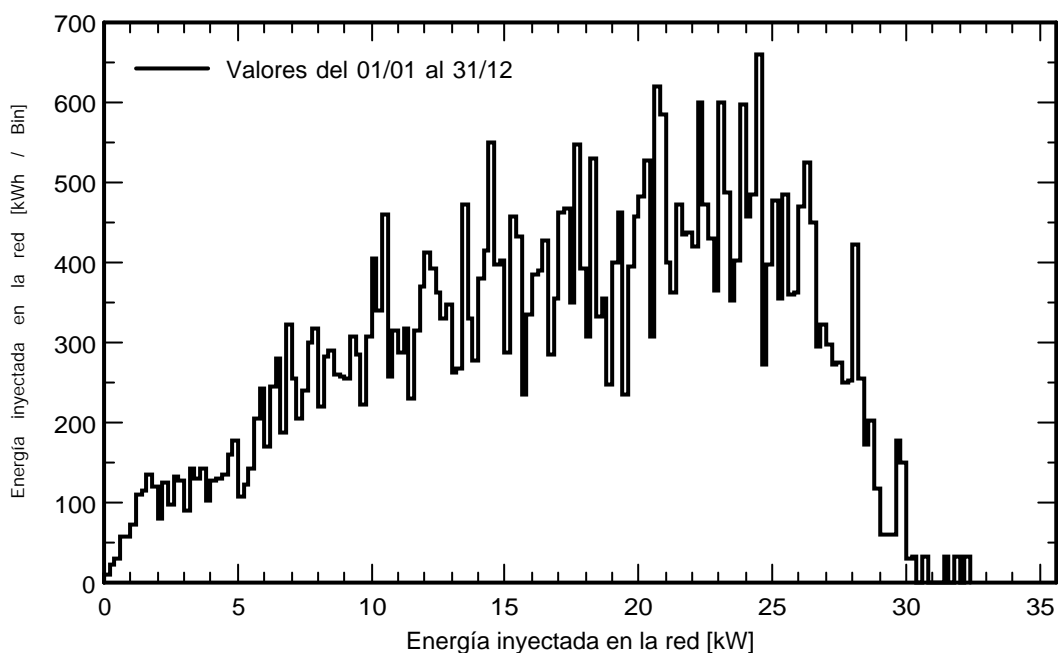
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



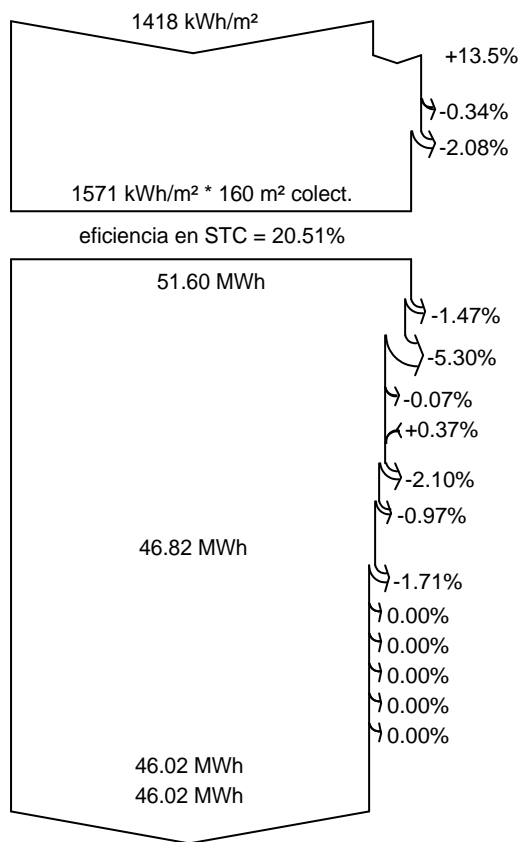
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Iglesia de Erro

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 7° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz**

Sitio geográfico **Orondritz** País **España**

Situación Latitud 42.93° N Longitud -1.44° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 718 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Orondritz** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/11/20 11h04

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 25° Azimut 61°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circumsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-455**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS
 Número de módulos FV En series 9 módulos En paralelo 2 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 18 Unidad Nom. Potencia 455 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **8.19 kWp** En cond. de funcionam. 7.49 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 333 V I mpp 22 A
 Área total Área del módulo **40.0 m²** Área celular 35.7 m²

Inversor Modelo **GH-I 8 2M STYLE**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREENHEISS
 Características Unidad Nom. Potencia **8.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V
 Paquete de inversores Potencia total **8.0 kWca** Proporción Pnom 1.02
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **8 kWca** Proporción Pnom 1.02

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 245 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %
 Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 61° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

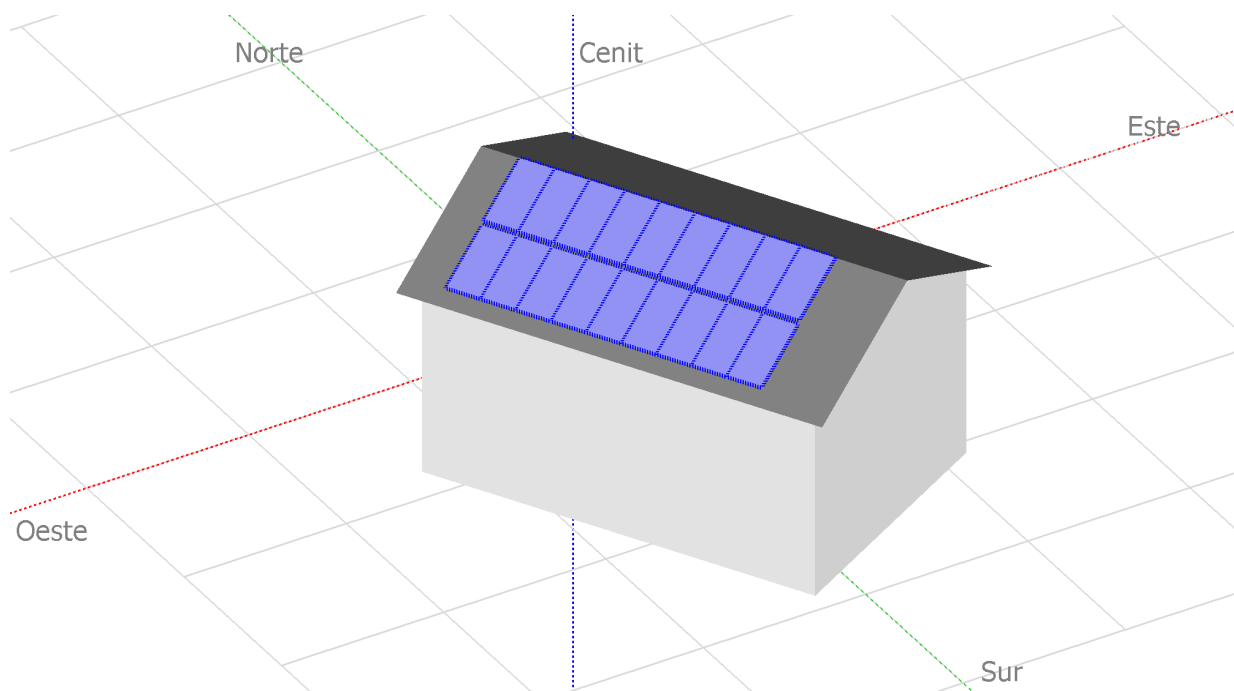
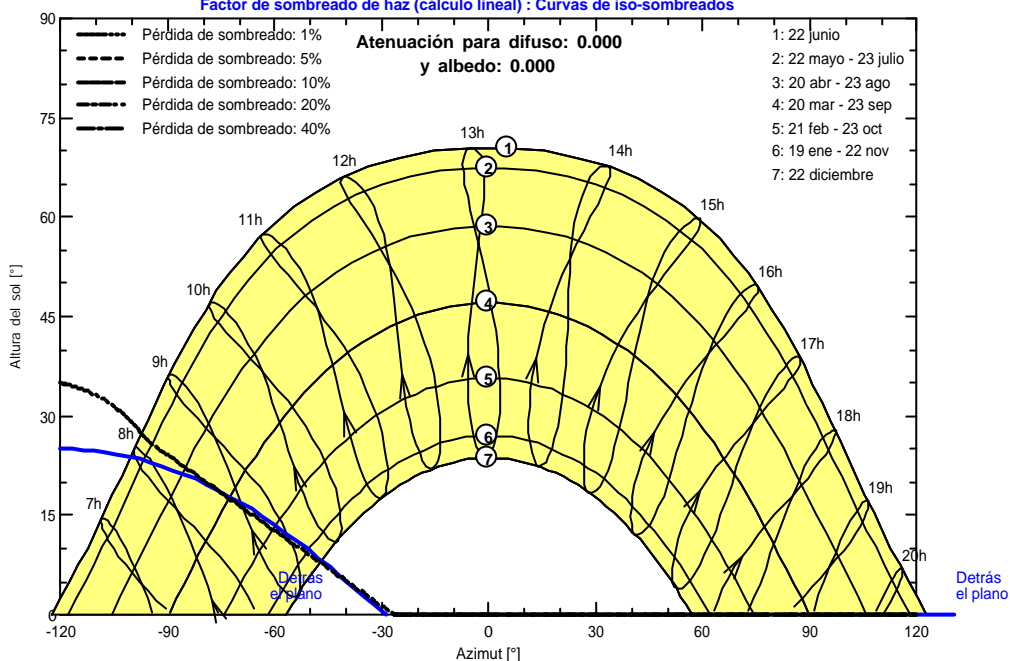


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

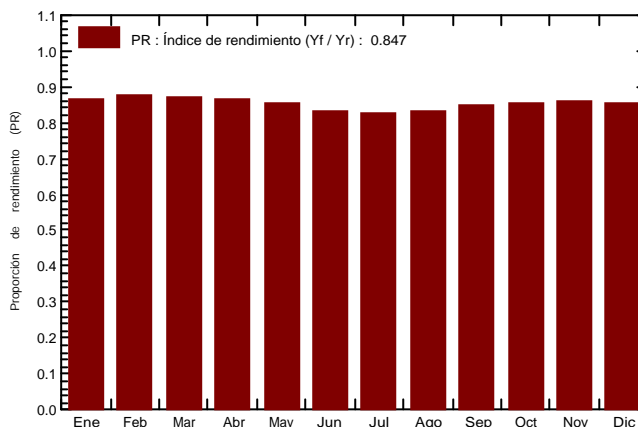
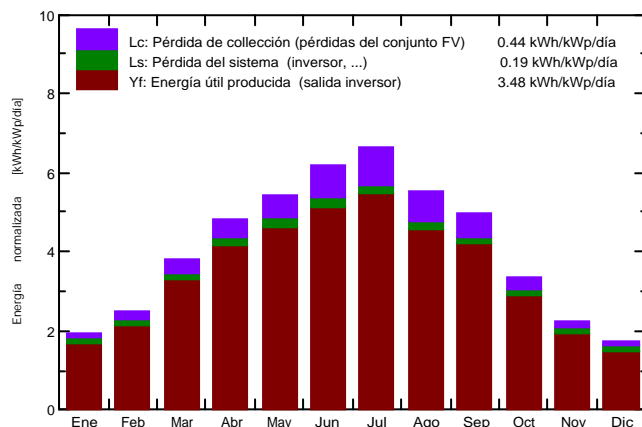
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 61° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 10.39 MWh/año** Prod. específica 1269 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.68 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 8.19 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 48.8 | 23.45 | 4.12 | 61.0 | 59.0 | 0.466 | 0.431 | 0.863 |
| Febrero | 60.9 | 34.30 | 5.00 | 69.4 | 67.6 | 0.532 | 0.496 | 0.873 |
| Marzo | 109.3 | 54.47 | 8.07 | 117.5 | 114.7 | 0.881 | 0.836 | 0.869 |
| Abril | 137.9 | 63.35 | 9.61 | 144.1 | 141.4 | 1.069 | 1.018 | 0.863 |
| Mayo | 168.9 | 84.08 | 13.71 | 168.9 | 165.2 | 1.235 | 1.178 | 0.851 |
| Junio | 196.4 | 77.12 | 18.32 | 185.5 | 181.5 | 1.321 | 1.263 | 0.831 |
| Julio | 212.5 | 69.82 | 19.88 | 205.3 | 201.2 | 1.448 | 1.388 | 0.825 |
| Agosto | 168.4 | 75.57 | 19.78 | 171.2 | 167.7 | 1.217 | 1.164 | 0.830 |
| Septiembre | 137.9 | 50.76 | 16.38 | 149.0 | 146.1 | 1.078 | 1.031 | 0.845 |
| Octubre | 89.4 | 39.39 | 12.99 | 104.4 | 101.8 | 0.771 | 0.731 | 0.855 |
| Noviembre | 54.4 | 24.50 | 7.28 | 68.0 | 65.9 | 0.512 | 0.477 | 0.857 |
| Diciembre | 42.7 | 22.91 | 4.36 | 54.5 | 52.6 | 0.417 | 0.382 | 0.855 |
| Año | 1427.4 | 619.73 | 11.67 | 1498.8 | 1464.5 | 10.949 | 10.395 | 0.847 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

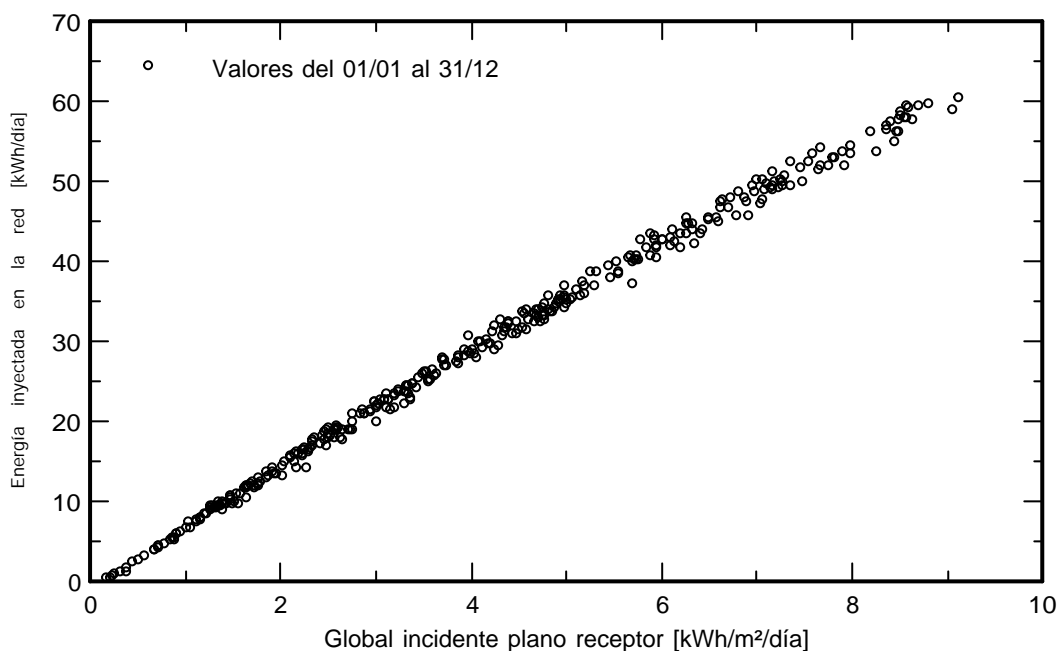
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz

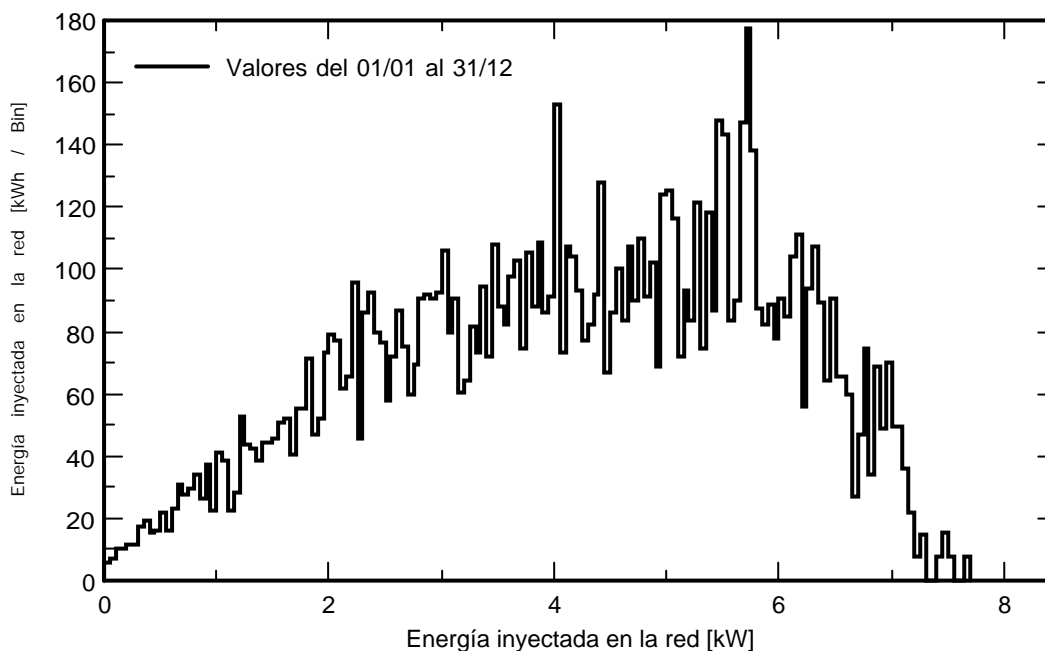
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 61° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



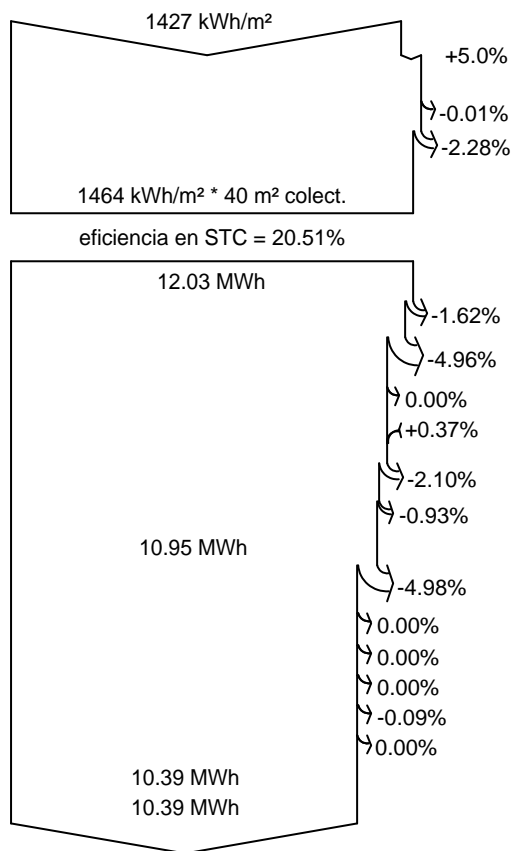
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Sociedad de Orondritz**

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 61° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti**

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|---|---------------|
| Sitio geográfico | Zilbeti | País | España |
| Situación | Latitud 42.99° N | Longitud | -1.46° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal Zona horaria UT+1 | Altitud | 733 m |
| Datos meteo: | Zilbeti | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/11/20 11h07

| | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación 25° | Azimut | -34° |
| Modelos usados | Transposición Perez | Difuso | Perez, Meteonorm separado |
| | | Circunsolar | |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo) | | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|----------------------|------------|--------------------------|--|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-440 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 13 módulos | En paralelo 9 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 117 | Unidad Nom. Potencia 440 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 51.5 kWp | En cond. de funcionam. 47.0 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 479 V | I mpp 98 A |
| Área total | Área del módulo | | 260 m² | Área celular 232 m ² |
| Inversor | | Modelo | PVS-50-TL | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | ABB | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 50.0 kWca | Voltaje de funcion. 480-800 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 50 kWca | Proporción Pnom 1.03 |
| | Núm. de inversores | | 3 * MPPT 33% | |
| Total | Potencia total | | 50 kWca | Proporción Pnom 1.03 |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m ² K | Uv (viento) | 0.0 W/m ² K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 81 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -34° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

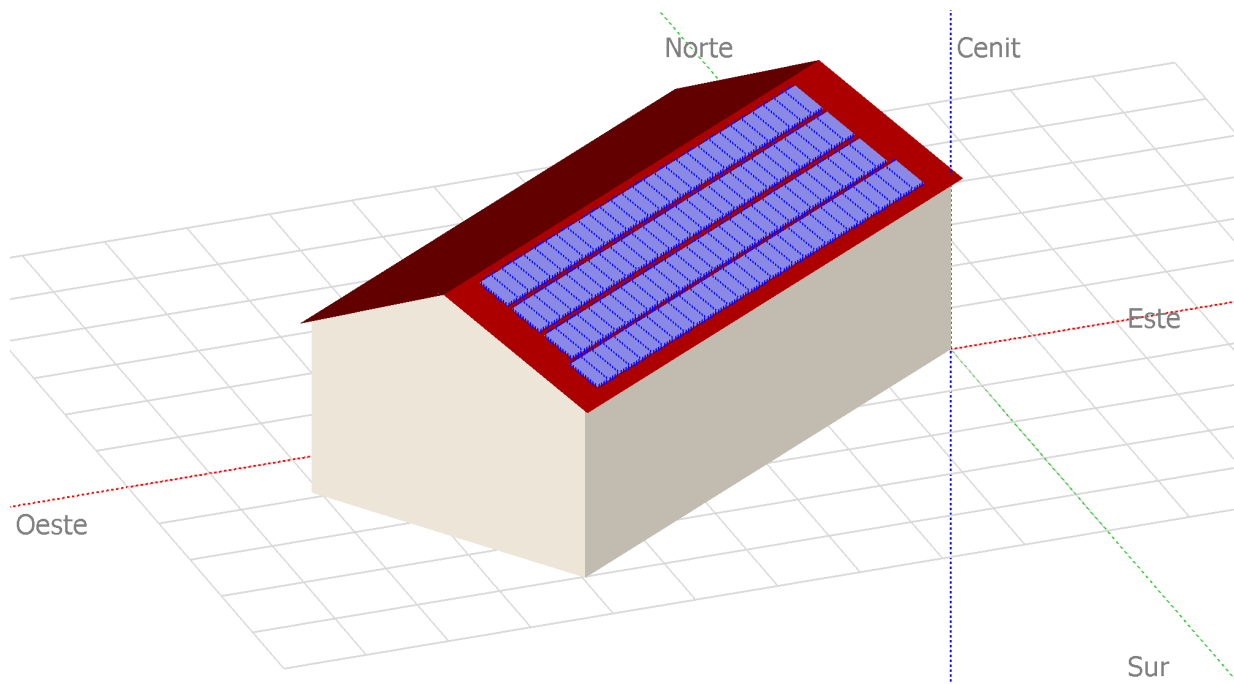
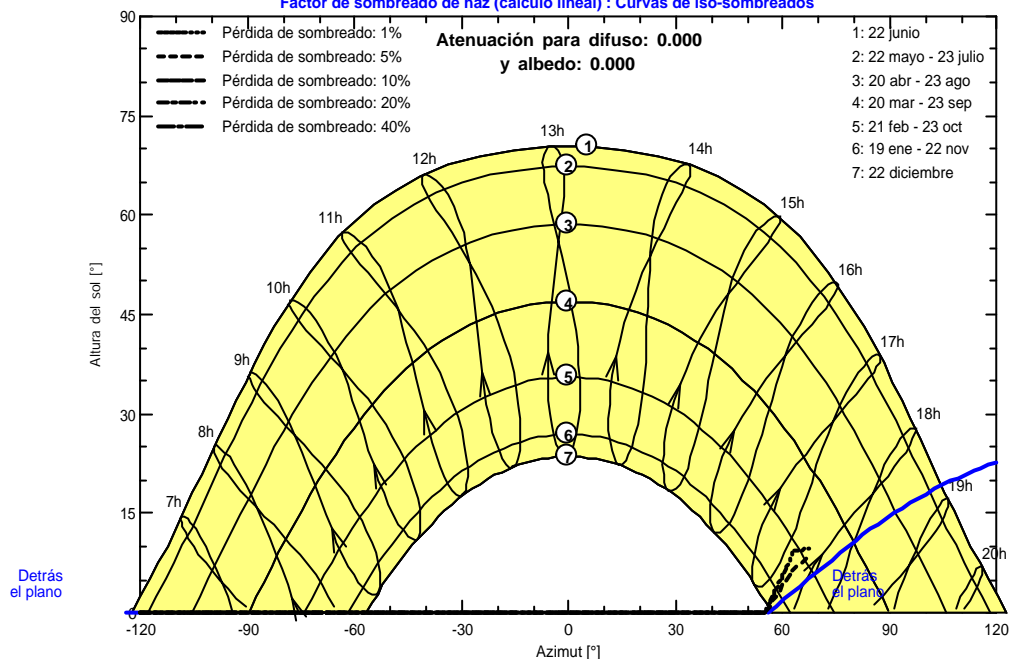


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti

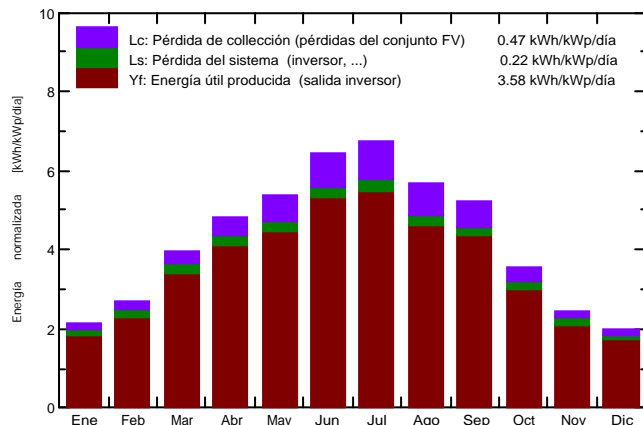
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut -34° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

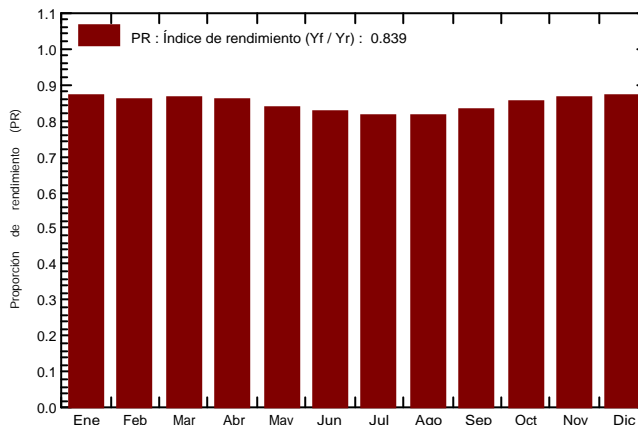
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 67.19 MWh/año** Prod. específica 1305 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.91 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 51.5 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 46.6 | 23.47 | 4.03 | 66.4 | 64.7 | 3.207 | 2.970 | 0.869 |
| Febrero | 59.6 | 28.76 | 4.93 | 75.6 | 73.9 | 3.603 | 3.347 | 0.860 |
| Marzo | 105.1 | 48.28 | 7.98 | 122.9 | 120.3 | 5.811 | 5.474 | 0.865 |
| Abril | 133.2 | 62.99 | 9.50 | 144.2 | 141.3 | 6.740 | 6.364 | 0.857 |
| Mayo | 165.0 | 76.33 | 13.63 | 166.0 | 162.4 | 7.568 | 7.134 | 0.835 |
| Junio | 192.5 | 83.54 | 18.12 | 192.9 | 188.9 | 8.645 | 8.206 | 0.826 |
| Julio | 208.5 | 69.90 | 19.67 | 209.3 | 204.9 | 9.219 | 8.747 | 0.812 |
| Agosto | 166.9 | 68.31 | 19.69 | 176.0 | 172.7 | 7.806 | 7.399 | 0.817 |
| Septiembre | 135.5 | 47.03 | 16.19 | 157.3 | 154.3 | 7.087 | 6.714 | 0.829 |
| Octubre | 87.4 | 41.29 | 12.91 | 109.6 | 107.3 | 5.099 | 4.806 | 0.851 |
| Noviembre | 53.5 | 25.38 | 7.20 | 73.7 | 71.9 | 3.511 | 3.269 | 0.862 |
| Diciembre | 41.5 | 22.59 | 4.27 | 61.5 | 59.8 | 2.977 | 2.756 | 0.870 |
| Año | 1395.3 | 597.87 | 11.55 | 1555.4 | 1522.5 | 71.273 | 67.187 | 0.839 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 DiffHor Irradiación difusa horizontal EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 T_Amb T amb. E_Grid Energía inyectada en la red
 GlobInc Global incidente plano receptor PR Proporción de rendimiento

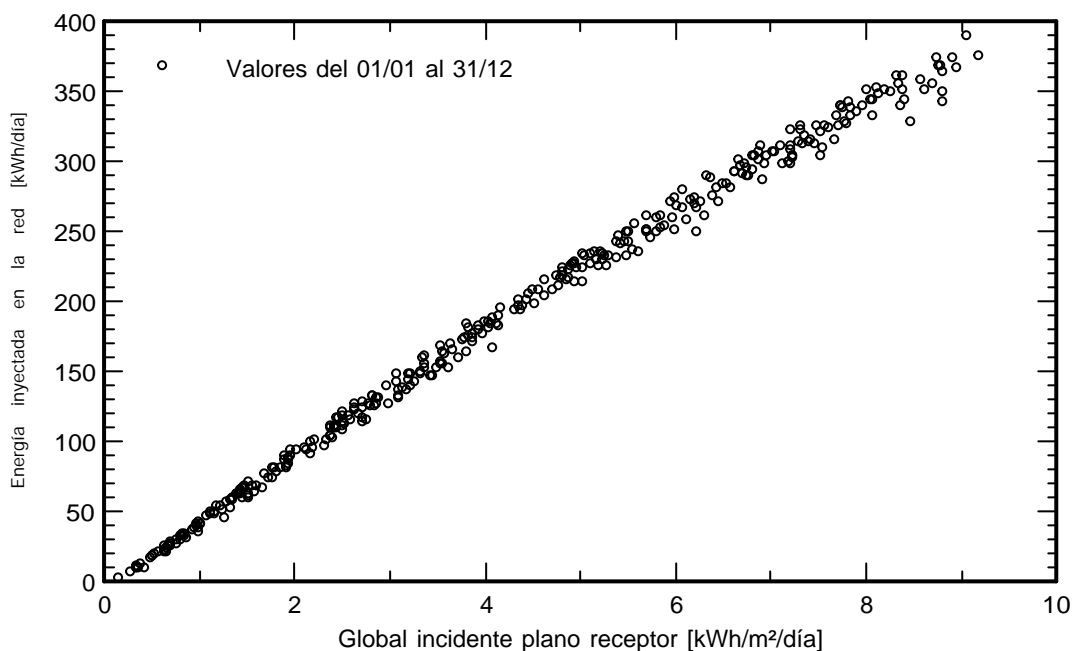
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti

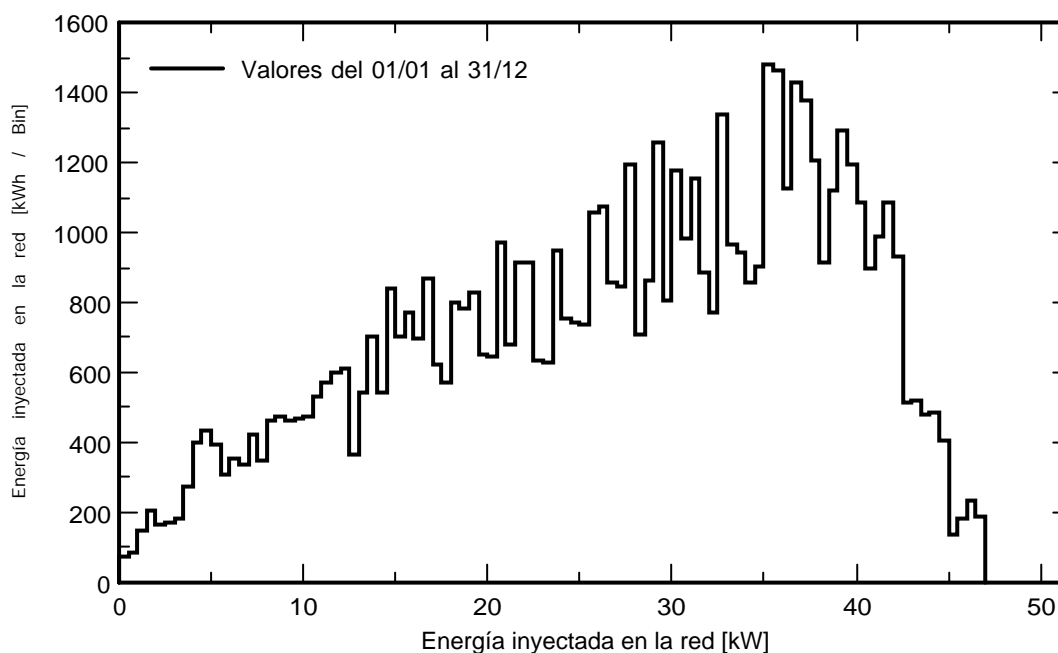
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -34° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



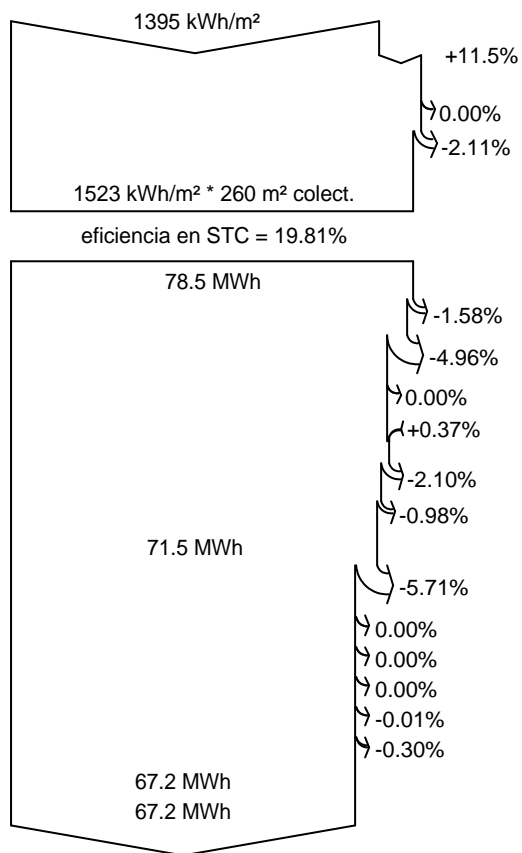
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón de Zilbeti**

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -34° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
Pérdida FV debido a la temperatura.
Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor
Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti**

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|---|---------------|
| Sitio geográfico | Zilbeti | País | España |
| Situación | Latitud 42.99° N | Longitud | -1.46° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal Zona horaria UT+1 | Altitud | 733 m |
| Datos meteo: | Zilbeti | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/11/20 11h11

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| 2 orientaciones | inclin./acimuts | 25°/57° y 25°/-32° | |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circumsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | |
|-------------------------------|---------|------------|--------------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | REC 325TP2M |
| Base de datos PVsyst original | | Fabricante | REC |

Subconjuntos

| | | | | |
|--|-----------------|----------------|------------------------|----------------|
| #1 - Conjunto FV OESTE | Orientación | #1 | Inclinación/Azimut | 25°/57° |
| Número de módulos FV | En series | 8 módulos | En paralelo | 1 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 8 | Unidad Nom. Potencia | 325 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 2600 Wp | En cond. de funcionam. | 2360 Wp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 244 V | I mpp | 9.7 A |

| | | | | |
|--|-----------------|----------------|------------------------|----------------|
| #2 - Conjunto FV ESTE | Orientación | #2 | Inclinación/Azimut | 25°/-32° |
| Número de módulos FV | En series | 8 módulos | En paralelo | 1 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 8 | Unidad Nom. Potencia | 325 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 2600 Wp | En cond. de funcionam. | 2360 Wp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 244 V | I mpp | 9.7 A |

| | | | | | |
|--------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|------------|
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 5 kWp | Total | 16 módulos |
| | | Área del módulo | 26.7 m² | Área celular | 23.5 m² |

| | | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|----------|
| Inversor | Modelo | UNO-DM-5.0-TL-PLUS | | |
| Base de datos PVsyst original | Fabricante | ABB | | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 5.00 kWca | Voltaje de funcion. | 90-580 V |

Subconjuntos

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| #1 - Conjunto FV OESTE | Potencia total | 2.5 kWca | Proporción Pnom | 1.04 |
| | Núm. de inversores | 1 * MPPT 50% | | |
| #2 - Conjunto FV ESTE | Potencia total | 2.5 kWca | Proporción Pnom | 1.04 |
| | Núm. de inversores | 1 * MPPT 50% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 420 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 420 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

LID - Degradación Inducida por Luz

Fracción de pérdida 1.5 %

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Conjunto FV OESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 30° | 45° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.974 | 0.907 | 0.832 | 0.688 | 0.445 | 0.000 |

#2 - Conjunto FV ESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 30° | 45° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.974 | 0.907 | 0.832 | 0.688 | 0.445 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/57° y 25°/-32° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 5.20 kWp |
| Inversor | Modelo | UNO-DM-5.0-TL-PLUS Pnom 5.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

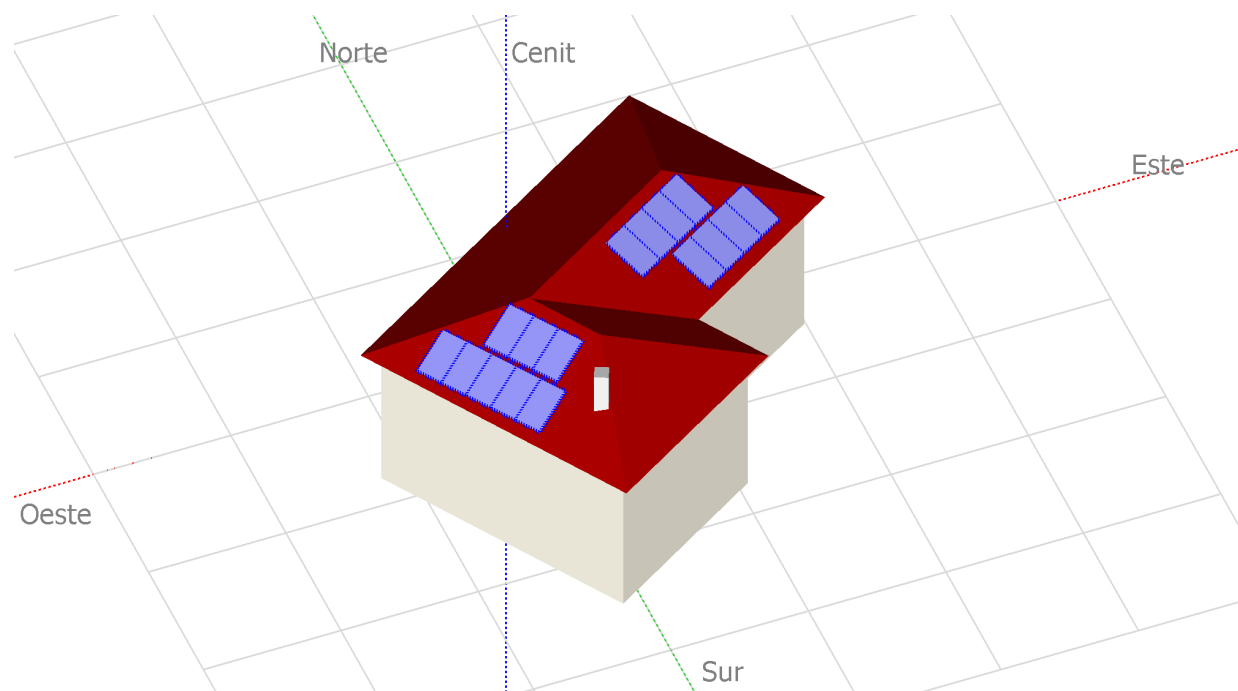
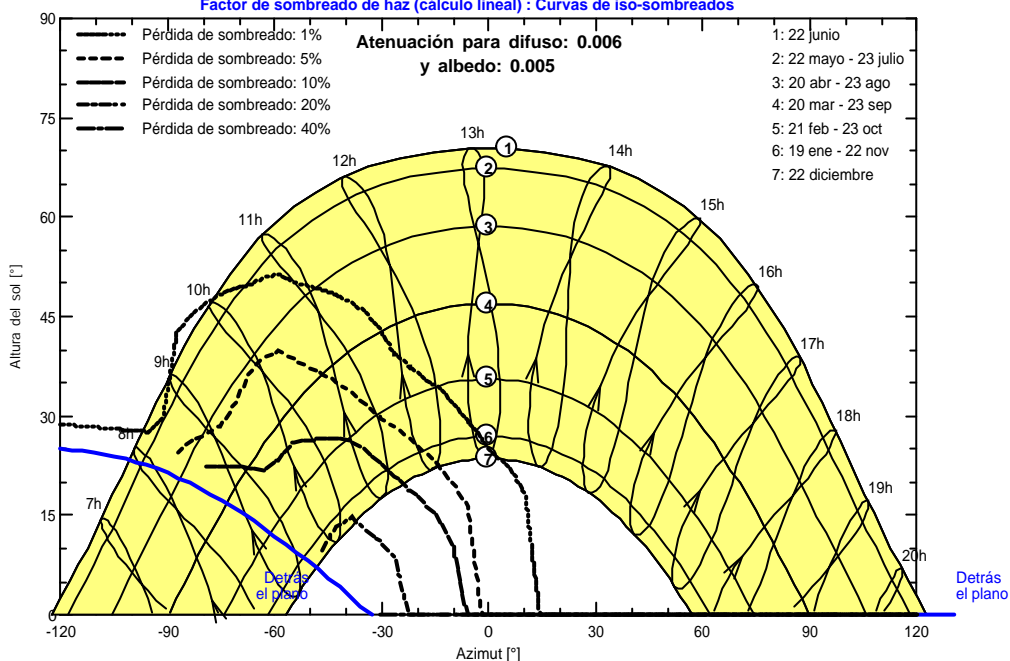


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

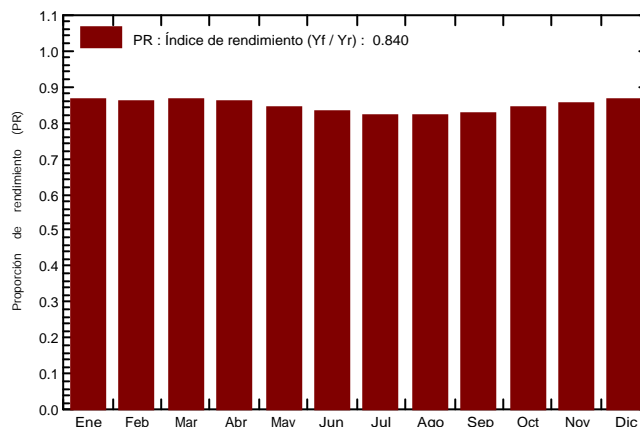
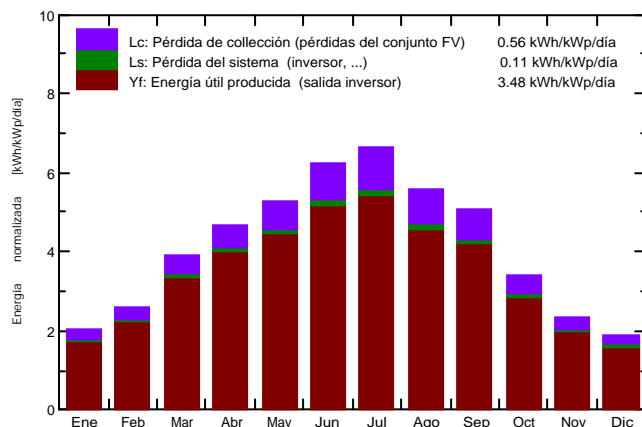
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/57° y 25°/-32° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 5.20 kWp |
| Inversor | Modelo | UNO-DM-5.0-TL-PLUS Pnom 5.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 6.60 MWh/año** Prod. específica 1269 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.95 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 5.20 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 46.6 | 23.47 | 4.03 | 62.8 | 60.9 | 0.292 | 0.282 | 0.864 |
| Febrero | 59.6 | 28.76 | 4.93 | 73.1 | 71.2 | 0.337 | 0.327 | 0.859 |
| Marzo | 105.1 | 48.28 | 7.98 | 120.8 | 118.1 | 0.558 | 0.541 | 0.861 |
| Abril | 133.2 | 62.99 | 9.50 | 139.8 | 136.9 | 0.644 | 0.624 | 0.859 |
| Mayo | 165.0 | 76.33 | 13.63 | 163.9 | 160.4 | 0.739 | 0.717 | 0.842 |
| Junio | 192.5 | 83.54 | 18.12 | 187.2 | 183.4 | 0.833 | 0.809 | 0.831 |
| Julio | 208.5 | 69.90 | 19.67 | 205.9 | 201.9 | 0.902 | 0.876 | 0.818 |
| Agosto | 166.9 | 68.31 | 19.69 | 172.7 | 169.3 | 0.757 | 0.735 | 0.819 |
| Septiembre | 135.5 | 47.03 | 16.19 | 152.2 | 149.2 | 0.674 | 0.654 | 0.827 |
| Octubre | 87.4 | 41.29 | 12.91 | 105.5 | 102.9 | 0.477 | 0.463 | 0.843 |
| Noviembre | 53.5 | 25.38 | 7.20 | 70.1 | 68.1 | 0.322 | 0.312 | 0.855 |
| Diciembre | 41.5 | 22.59 | 4.27 | 58.0 | 55.9 | 0.269 | 0.260 | 0.863 |
| Año | 1395.3 | 597.87 | 11.55 | 1512.0 | 1478.3 | 6.806 | 6.601 | 0.840 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

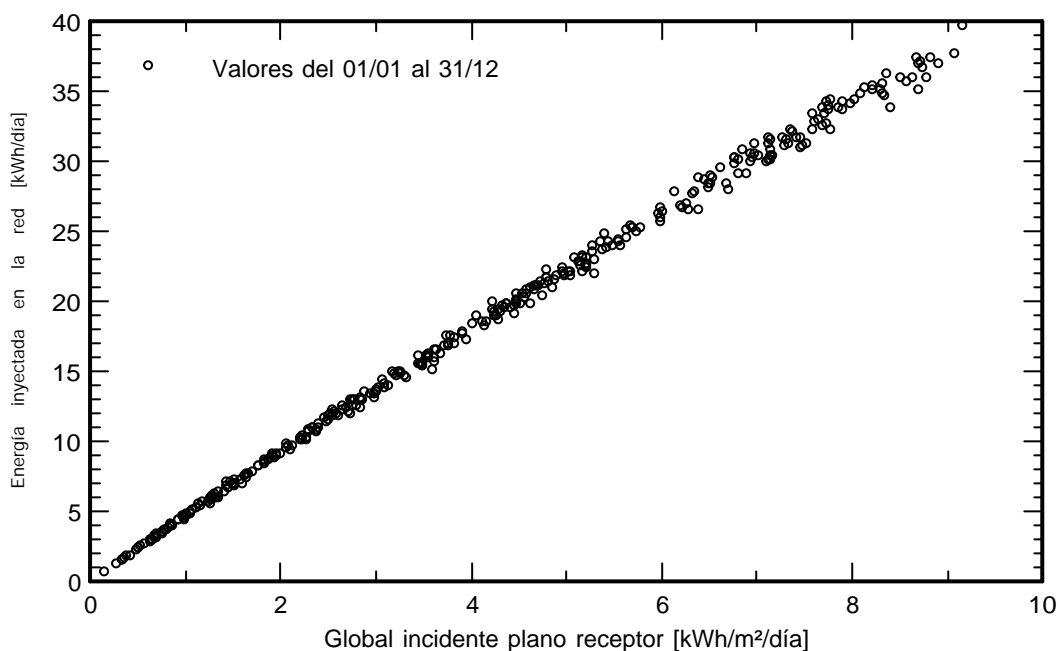
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti

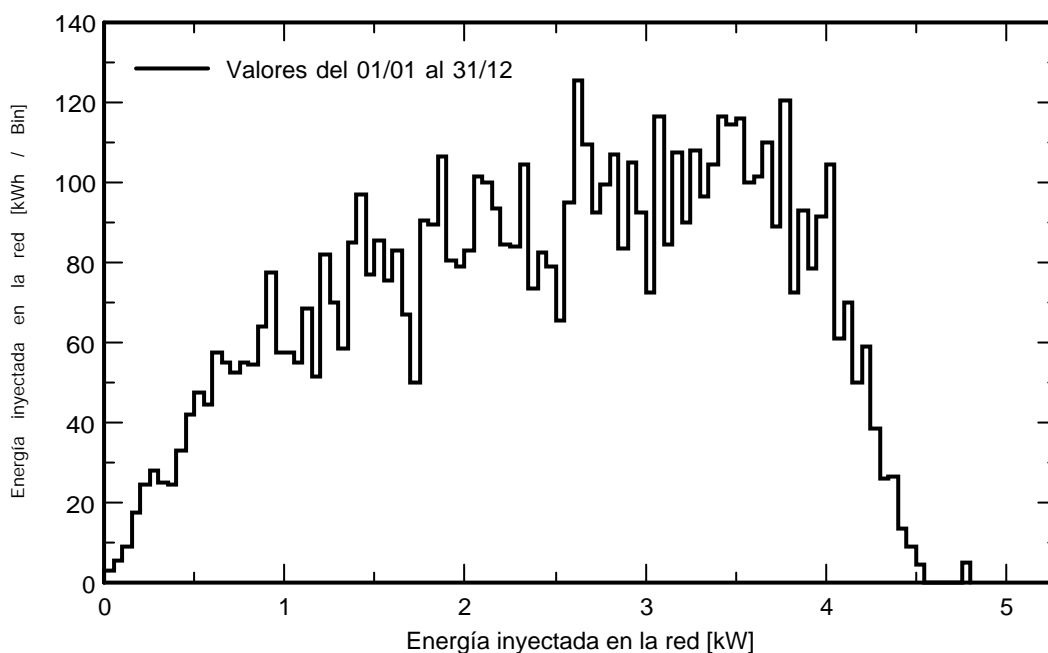
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/57° y 25°/-32° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 5.20 kWp |
| Inversor | Modelo | UNO-DM-5.0-TL-PLUS Pnom 5.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



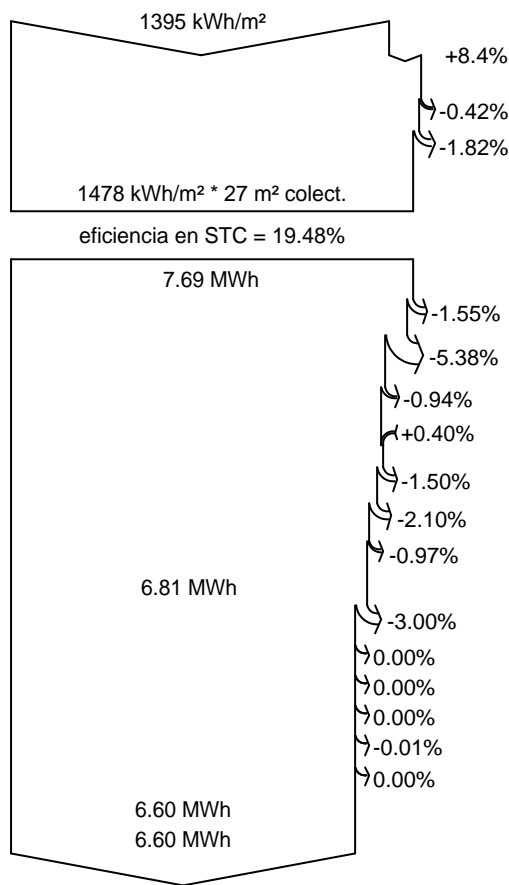
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Concejo de Zilbeti

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 25°/57° y 25°/-32° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 16 Pnom total 5.20 kWp |
| Inversor | Modelo | UNO-DM-5.0-TL-PLUS Pnom 5.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles**

Sitio geográfico **Orreaga/Roncesvalles** País **España**

Situación Latitud 43.01° N Longitud -1.32° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 951 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Orreaga/Roncesvalles** Meteororm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/11/20 11h14

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 25° | Azimut 29° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteororm separado Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|-----------------|------------|--------------------------|---|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 12 módulos | En paralelo 6 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 72 | Unidad Nom. Potencia 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 32.8 kWp | En cond. de funcionam. 29.97 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 444 V | I mpp 67 A |
| Área total | Área del módulo | | 160 m² | Área celular 143 m ² |

| | | | | |
|---|----------------------|------------|---------------------------|-------------------------------|
| Inversor | | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | Ingeteam | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 33.0 kWca | Voltaje de funcion. 200-820 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 33 kWca | Proporción Pnom 0.99 |
| | Núm. de inversores | | 2 * MPPT 50% | |

| | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|------|
| Total | Potencia total | 33 kWca | Proporción Pnom | 0.99 |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m ² K | Uv (viento) | 0.0 W/m ² K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 109 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 29° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

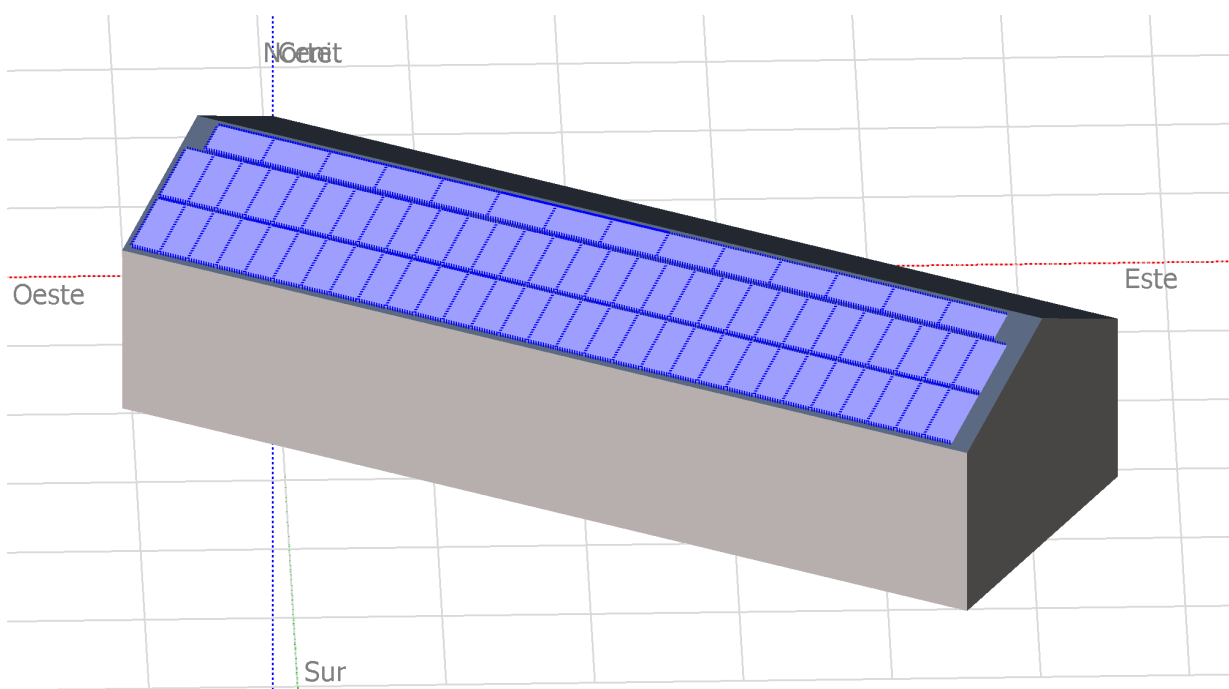
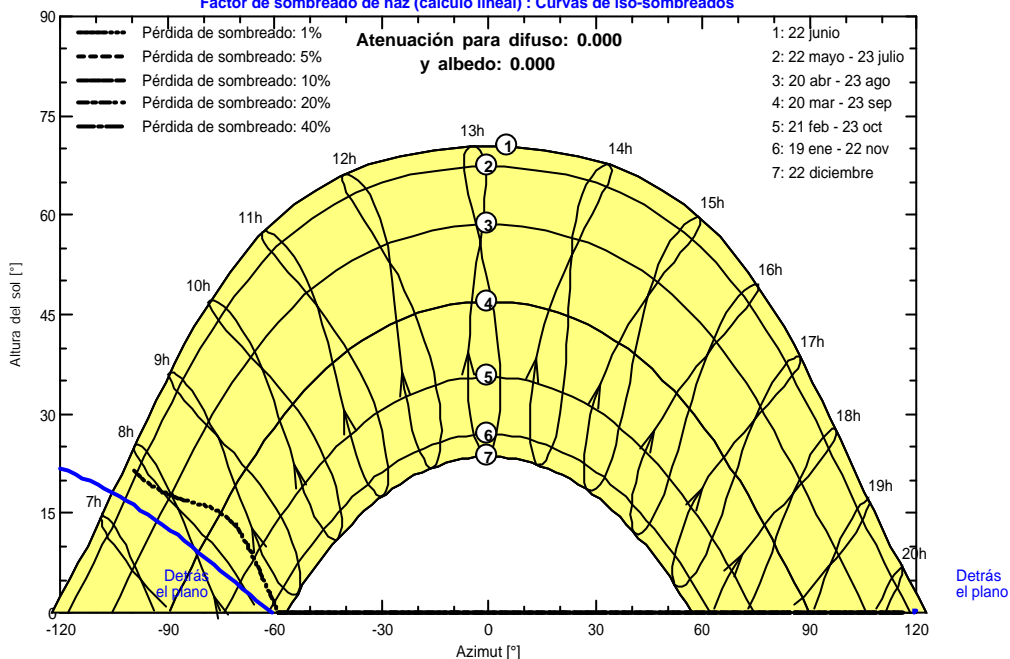


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

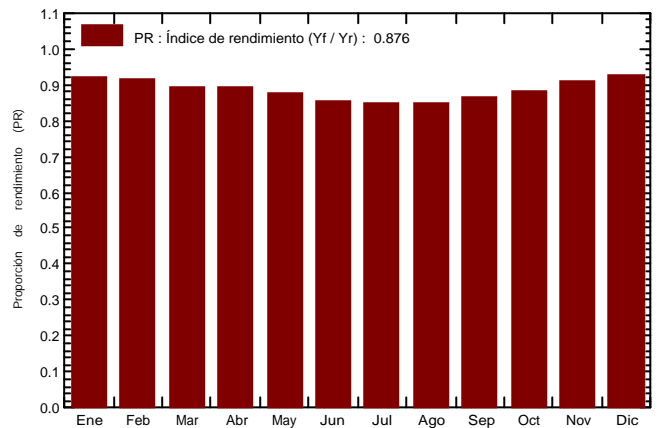
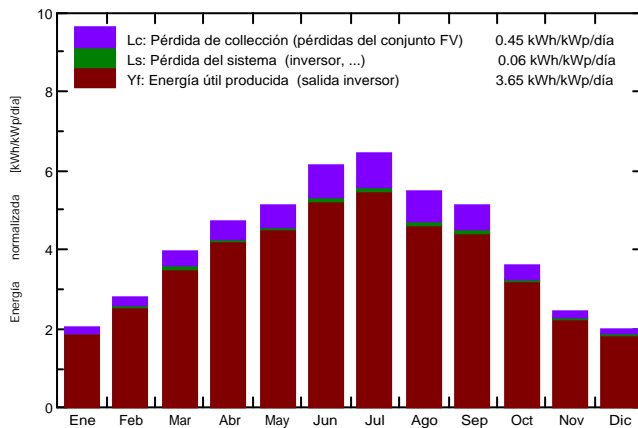
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut 29° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 43.62 MWh/año** Prod. específica 1332 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 87.64 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 32.8 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.2 | 27.15 | 4.69 | 62.9 | 61.3 | 1.937 | 1.901 | 0.922 |
| Febrero | 60.0 | 29.95 | 5.67 | 78.0 | 76.4 | 2.386 | 2.343 | 0.917 |
| Marzo | 102.2 | 42.34 | 8.64 | 122.4 | 119.8 | 3.645 | 3.580 | 0.893 |
| Abril | 131.3 | 63.29 | 10.24 | 141.8 | 139.2 | 4.209 | 4.136 | 0.890 |
| Mayo | 159.8 | 77.93 | 14.24 | 159.5 | 155.9 | 4.647 | 4.567 | 0.874 |
| Junio | 188.0 | 79.13 | 18.63 | 183.6 | 179.6 | 5.230 | 5.142 | 0.855 |
| Julio | 201.2 | 72.81 | 20.36 | 199.9 | 195.9 | 5.652 | 5.558 | 0.849 |
| Agosto | 160.8 | 67.51 | 20.25 | 169.2 | 165.9 | 4.792 | 4.709 | 0.850 |
| Septiembre | 131.8 | 52.87 | 16.75 | 153.8 | 150.9 | 4.440 | 4.365 | 0.866 |
| Octubre | 87.9 | 39.27 | 13.45 | 112.6 | 110.2 | 3.307 | 3.249 | 0.881 |
| Noviembre | 52.1 | 27.16 | 7.76 | 73.6 | 72.0 | 2.239 | 2.197 | 0.911 |
| Diciembre | 40.8 | 22.45 | 5.03 | 62.1 | 60.6 | 1.913 | 1.878 | 0.924 |
| Año | 1361.0 | 601.85 | 12.18 | 1519.4 | 1487.7 | 44.397 | 43.625 | 0.876 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

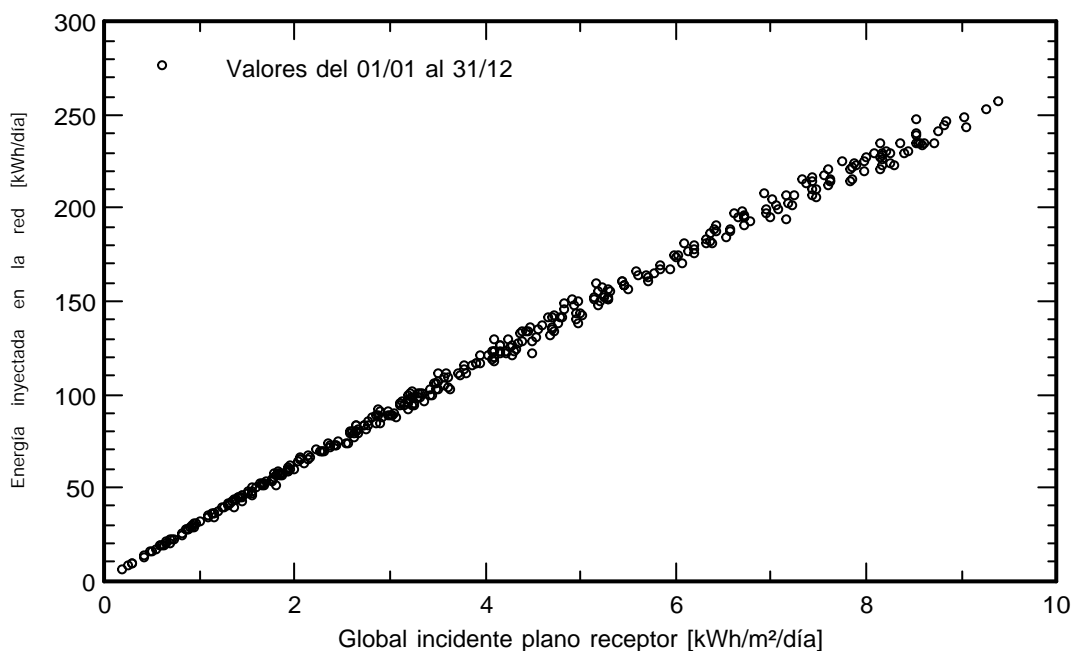
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles

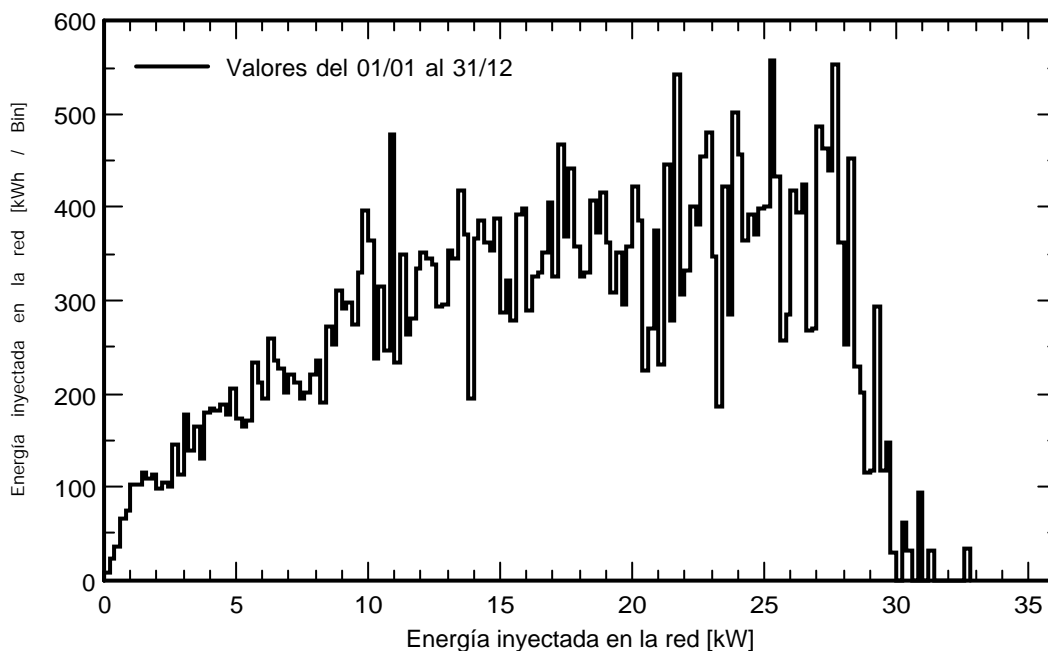
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 29° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



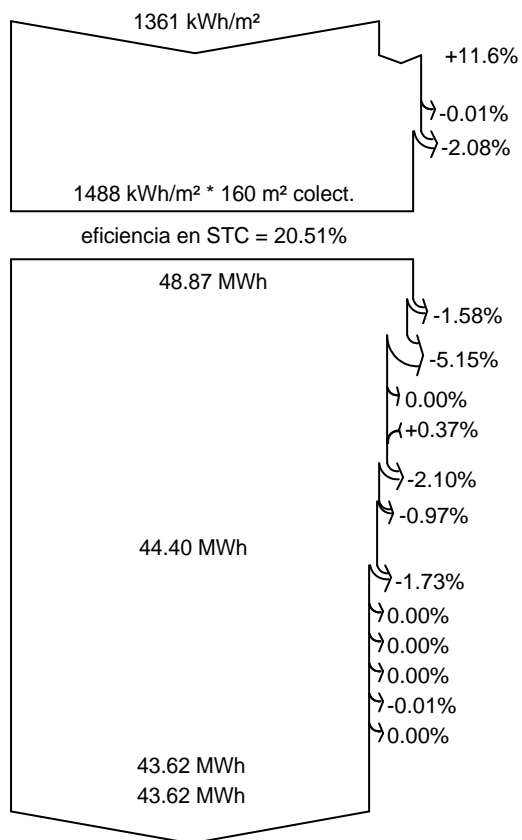
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio Auxiliar Orreaga Roncesvalles

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut 29° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 72 | Pnom total 32.8 kWp |
| Inversor | Modelo | Ingecon Sun 33TL M | Pnom 33.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal**

Sitio geográfico **Aurizberri/Espinal** País **España**

Situación Latitud 42.98° N Longitud -1.37° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 880 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Aurizberri/Espinal** Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 20/11/20 13h05

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 20° Azimut -71°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-455**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS
 Número de módulos FV En series 13 módulos En paralelo 9 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 117 Unidad Nom. Potencia 455 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **53.2 kWp** En cond. de funcionam. 48.7 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 481 V I mpp 101 A
 Área total Área del módulo **260 m²** Área celular 232 m²

Inversor Modelo **PVS-50-TL**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante ABB
 Características Unidad Nom. Potencia **50.0 kWca** Voltaje de funcion. 480-800 V
 Paquete de inversores Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.06
 Núm. de inversores 3 * MPPT 33%

Total Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.06

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 79 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 53.2 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

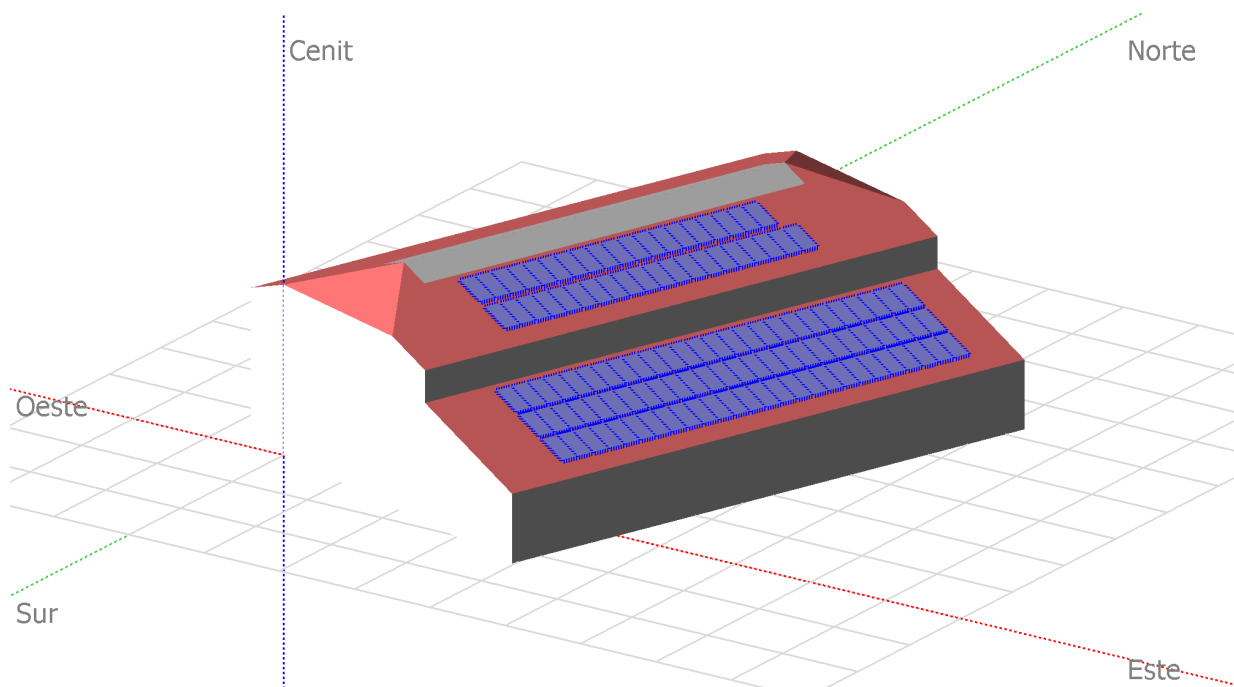
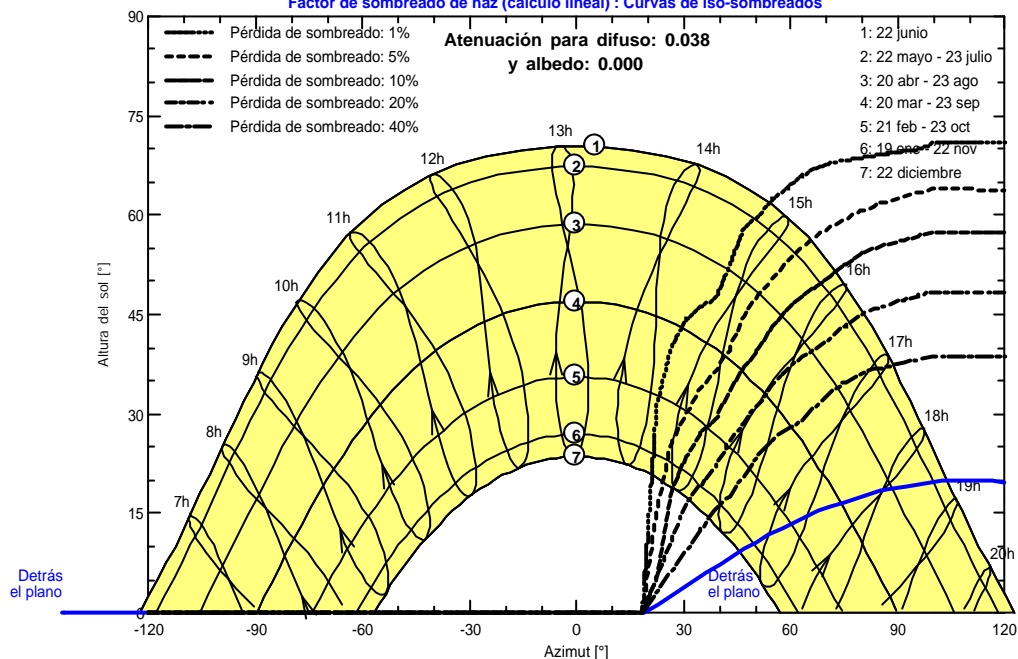


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

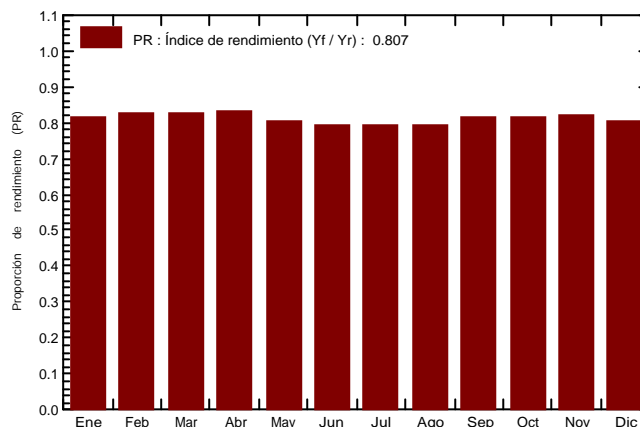
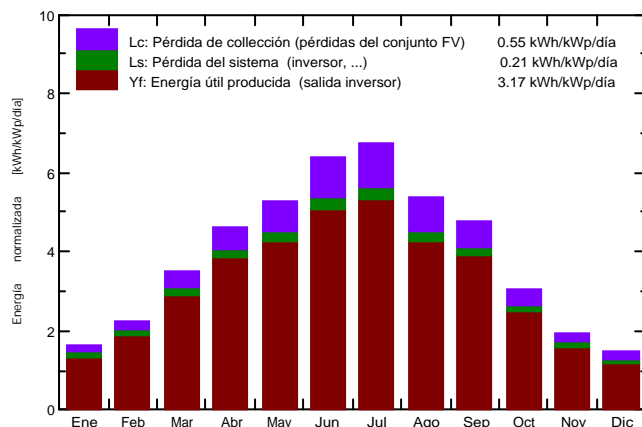
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 Pnom total 53.2 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 61.69 MWh/año** Prod. específica 1159 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 80.72 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 53.2 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.7 | 25.65 | 4.86 | 50.7 | 47.3 | 2.425 | 2.193 | 0.812 |
| Febrero | 59.5 | 32.58 | 5.71 | 63.3 | 59.7 | 3.027 | 2.789 | 0.827 |
| Marzo | 103.6 | 47.95 | 8.80 | 108.1 | 102.9 | 5.092 | 4.757 | 0.827 |
| Abril | 134.1 | 68.52 | 10.32 | 139.0 | 132.7 | 6.526 | 6.154 | 0.832 |
| Mayo | 163.8 | 68.73 | 14.37 | 164.0 | 156.3 | 7.490 | 7.032 | 0.805 |
| Junio | 192.1 | 80.49 | 18.75 | 192.0 | 182.6 | 8.572 | 8.121 | 0.794 |
| Julio | 206.7 | 77.07 | 20.20 | 209.1 | 199.5 | 9.256 | 8.786 | 0.789 |
| Agosto | 166.1 | 70.38 | 20.21 | 167.0 | 159.1 | 7.443 | 7.035 | 0.791 |
| Septiembre | 135.1 | 54.43 | 16.94 | 143.8 | 137.4 | 6.591 | 6.236 | 0.815 |
| Octubre | 89.3 | 38.37 | 13.70 | 95.0 | 89.9 | 4.406 | 4.116 | 0.814 |
| Noviembre | 53.2 | 27.77 | 8.01 | 58.0 | 54.5 | 2.758 | 2.525 | 0.818 |
| Diciembre | 41.3 | 22.96 | 5.15 | 45.5 | 42.2 | 2.161 | 1.941 | 0.802 |
| Año | 1390.6 | 614.91 | 12.29 | 1435.5 | 1364.1 | 65.748 | 61.686 | 0.807 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

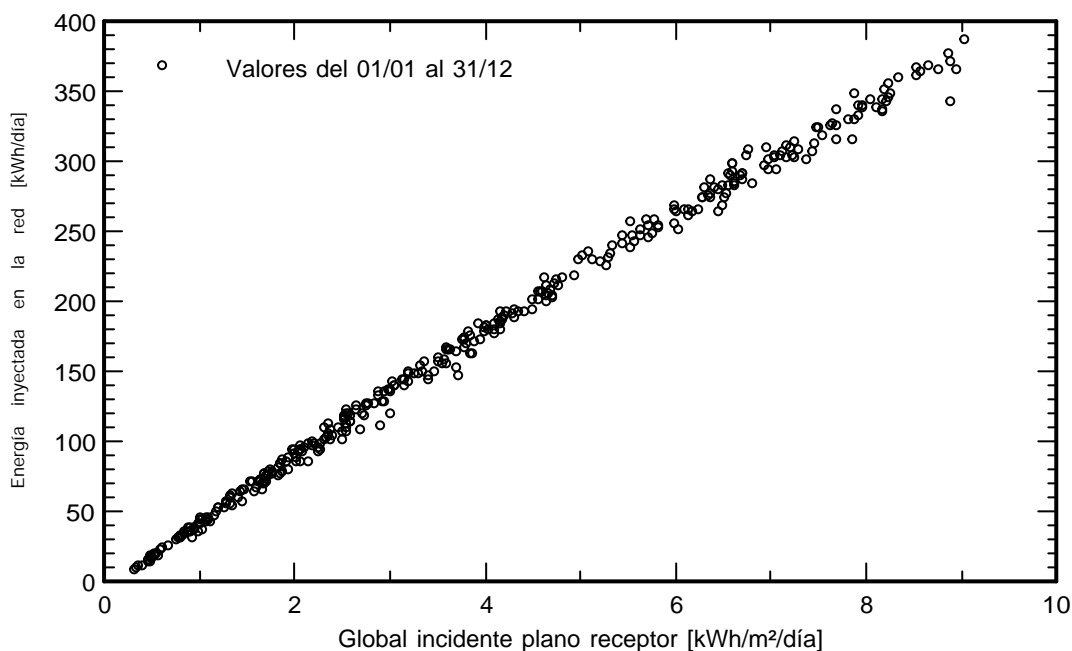
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal

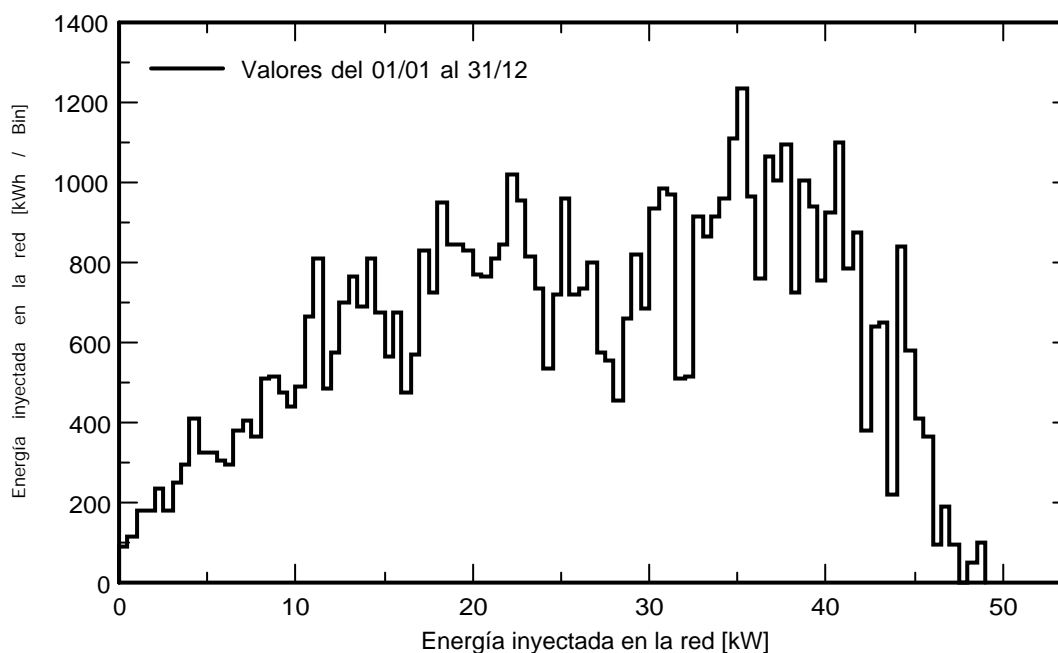
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 53.2 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



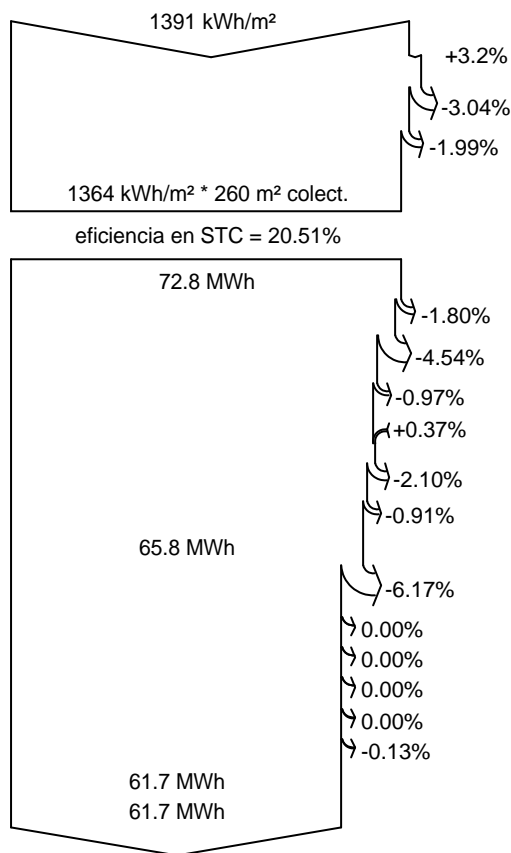
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 53.2 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal**

Sitio geográfico **Aurizberri/Espinal** País **España**

Situación Latitud 42.98° N Longitud -1.37° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 880 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Aurizberri/Espinal** Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 03/11/20 13h13

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 25° Azimut -72°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circumsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **REC 325TP2M**
 Base de datos PVsyst original Fabricante REC
 Número de módulos FV En series 13 módulos En paralelo 2 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 26 Unidad Nom. Potencia 325 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **8.45 kWp** En cond. de funcionam. 7.67 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 397 V I mpp 19 A
 Área total Área del módulo **43.4 m²** Área celular 38.1 m²

Inversor Modelo **GH-I 8 2M STYLE**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREENHEISS
 Características Unidad Nom. Potencia **8.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V
 Paquete de inversores Potencia total **8.0 kWca** Proporción Pnom 1.06
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **8 kWca** Proporción Pnom 1.06

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica Uc (const) 20.0 W/m²K Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 341 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 LID - Degradación Inducida por Luz Fracción de pérdida 1.5 %
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %
 Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 30° | 45° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.974 | 0.907 | 0.832 | 0.688 | 0.445 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -72° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 26 | Pnom total 8.45 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

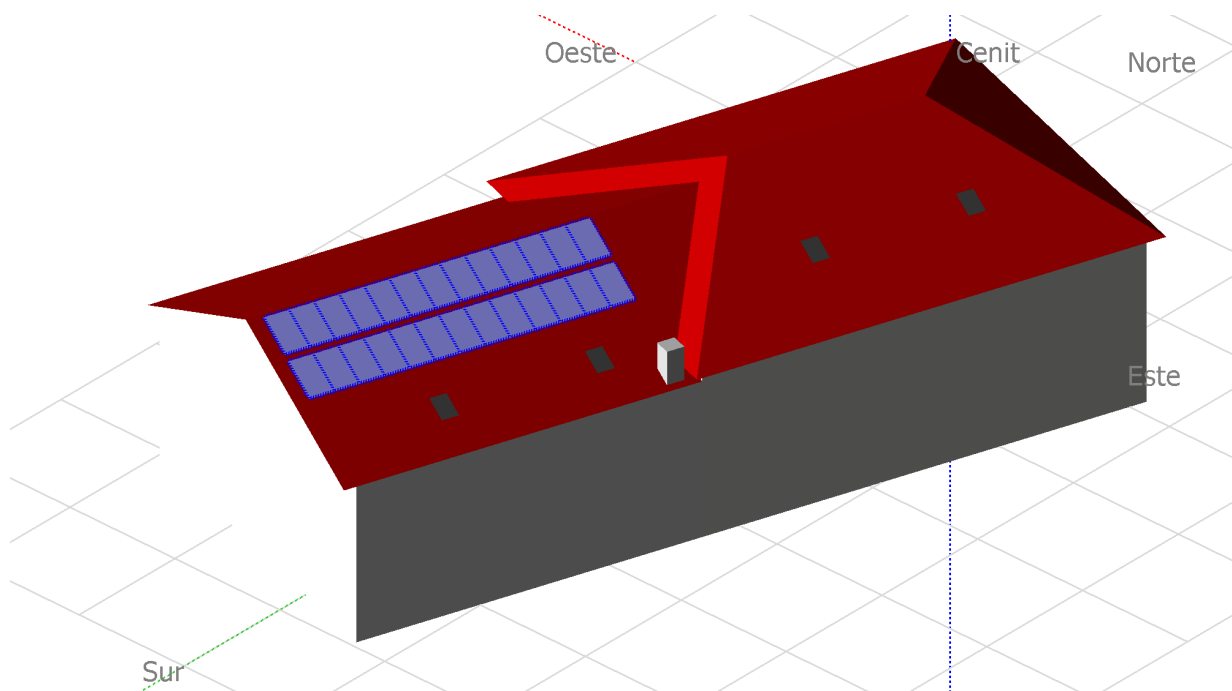
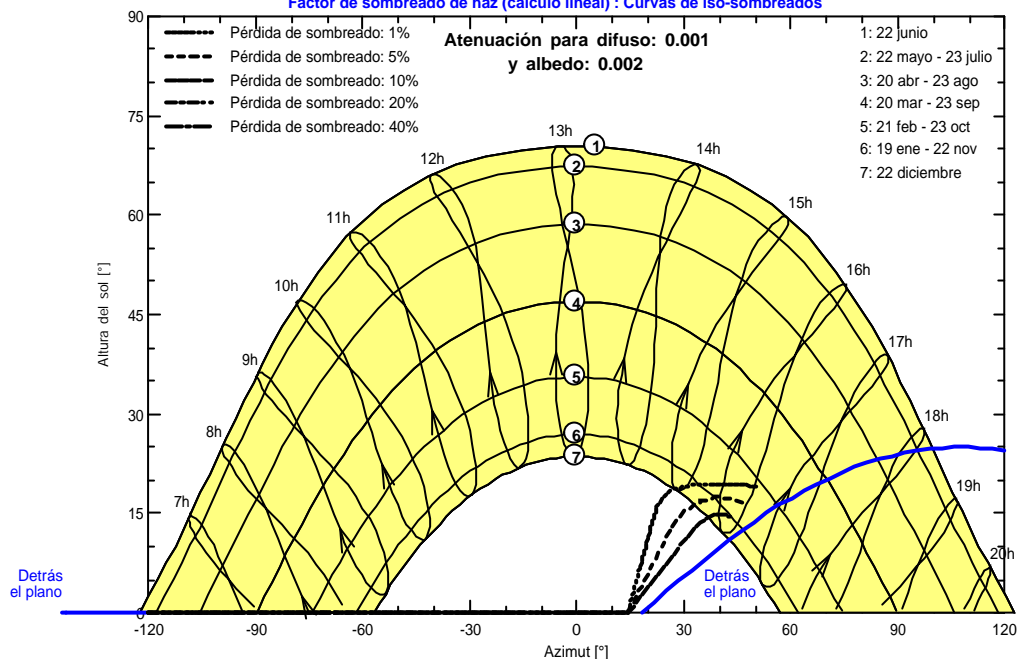


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

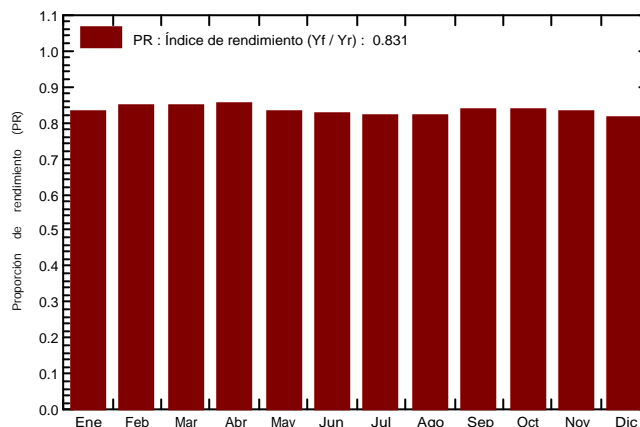
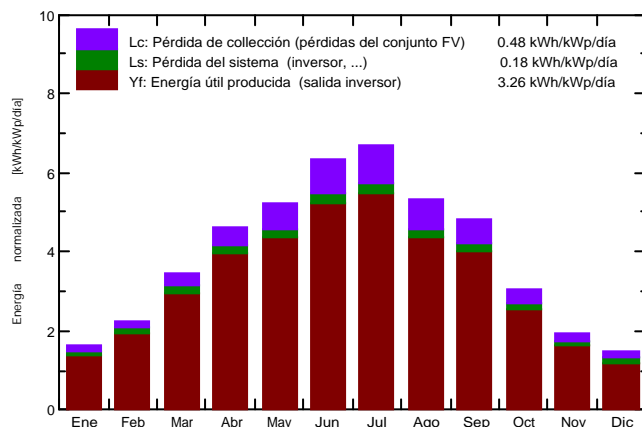
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut -72° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 26 Pnom total 8.45 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 10.05 MWh/año** Prod. específica 1189 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.06 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 8.45 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.7 | 25.65 | 4.86 | 51.1 | 49.3 | 0.396 | 0.359 | 0.832 |
| Febrero | 59.5 | 32.58 | 5.71 | 63.4 | 61.6 | 0.490 | 0.454 | 0.848 |
| Marzo | 103.6 | 47.95 | 8.80 | 108.0 | 105.9 | 0.822 | 0.774 | 0.848 |
| Abril | 134.1 | 68.52 | 10.32 | 138.5 | 136.1 | 1.051 | 1.000 | 0.854 |
| Mayo | 163.8 | 68.73 | 14.37 | 162.7 | 159.9 | 1.203 | 1.139 | 0.828 |
| Junio | 192.1 | 80.49 | 18.75 | 190.5 | 187.3 | 1.385 | 1.325 | 0.823 |
| Julio | 206.7 | 77.07 | 20.20 | 207.8 | 204.5 | 1.499 | 1.438 | 0.819 |
| Agosto | 166.1 | 70.38 | 20.21 | 165.6 | 162.7 | 1.199 | 1.144 | 0.818 |
| Septiembre | 135.1 | 54.43 | 16.94 | 144.3 | 141.8 | 1.064 | 1.017 | 0.834 |
| Octubre | 89.3 | 38.37 | 13.70 | 95.0 | 92.8 | 0.711 | 0.670 | 0.834 |
| Noviembre | 53.2 | 27.77 | 8.01 | 58.5 | 56.5 | 0.447 | 0.411 | 0.831 |
| Diciembre | 41.3 | 22.96 | 5.15 | 45.8 | 43.8 | 0.350 | 0.315 | 0.813 |
| Año | 1390.6 | 614.91 | 12.29 | 1431.2 | 1402.0 | 10.616 | 10.045 | 0.831 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

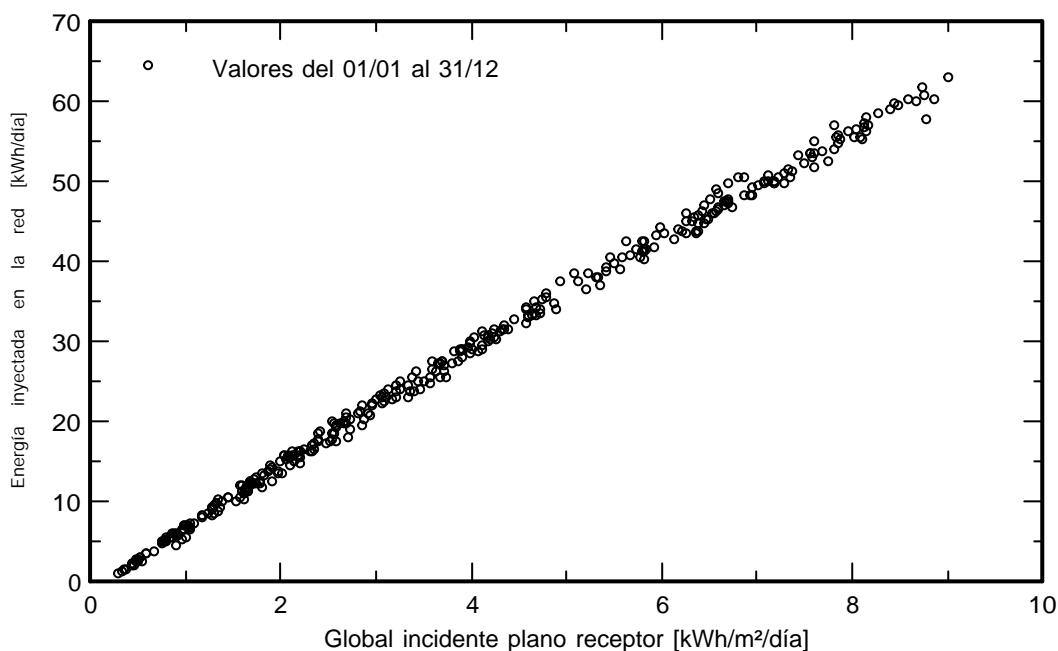
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal

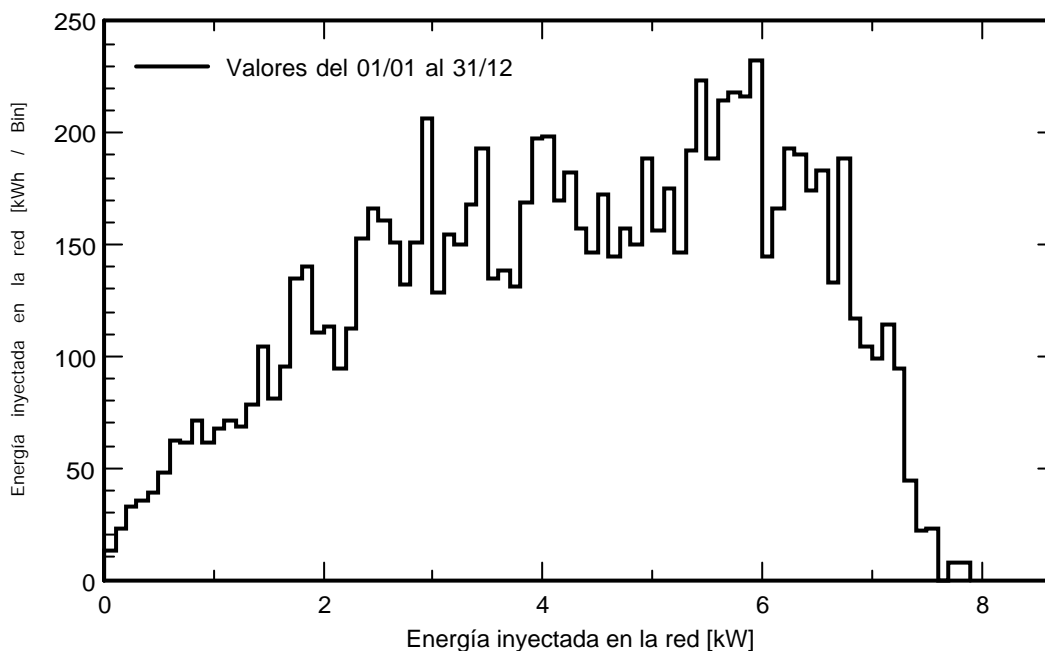
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -72° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 26 | Pnom total 8.45 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



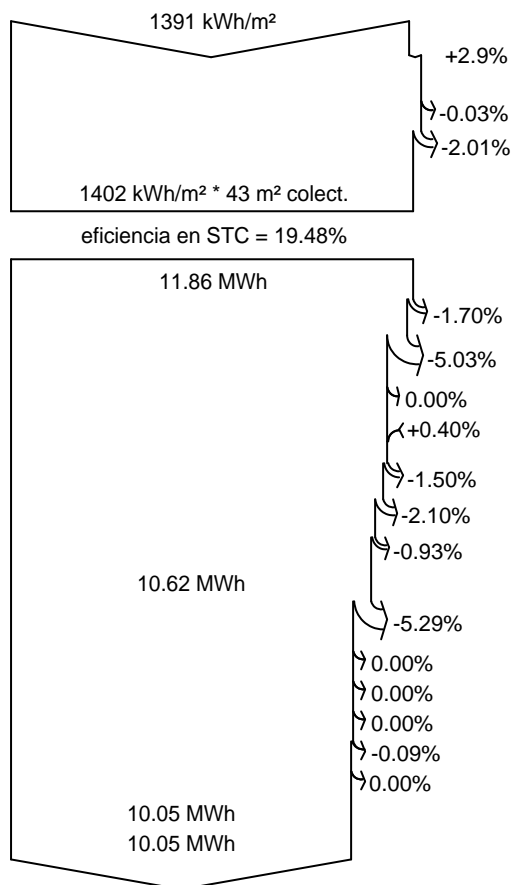
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aurizperri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -72° |
| Módulos FV | Modelo | REC 325TP2M | Pnom 325 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 26 | Pnom total 8.45 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal**

| | | | | |
|-------------------------|---------------------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Aurizberri/Espinal | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.98° N | Longitud | -1.37° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 880 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Aurizberri/Espinal | Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 03/11/20 13h21

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 25° | Azimut -71° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|----------------------|------------|------------------------|--|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 10 módulos | En paralelo 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 20 | Unidad Nom. Potencia 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 9.10 kWp | En cond. de funcionam. 8.32 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 370 V | I mpp 22 A |
| Área total | Área del módulo | | 44.5 m² | Área celular 39.7 m² |
| Inversor | | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 8.00 kWca | Voltaje de funcion. 90-550 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 8.0 kWca | Proporción Pnom 1.14 |
| | Núm. de inversores | | 2 * MPPT 50% | |
| Total | Potencia total | | 8 kWca | Proporción Pnom 1.14 |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|--|----------------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 272 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |
| Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 20 | Pnom total 9.10 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

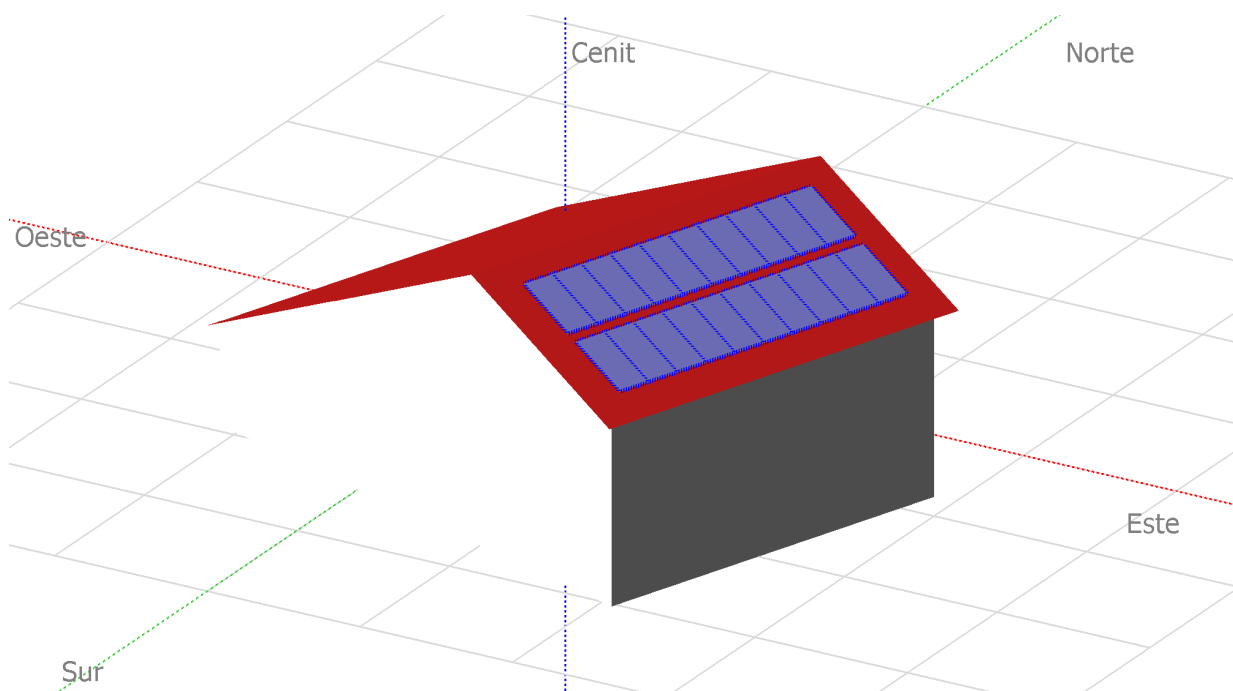
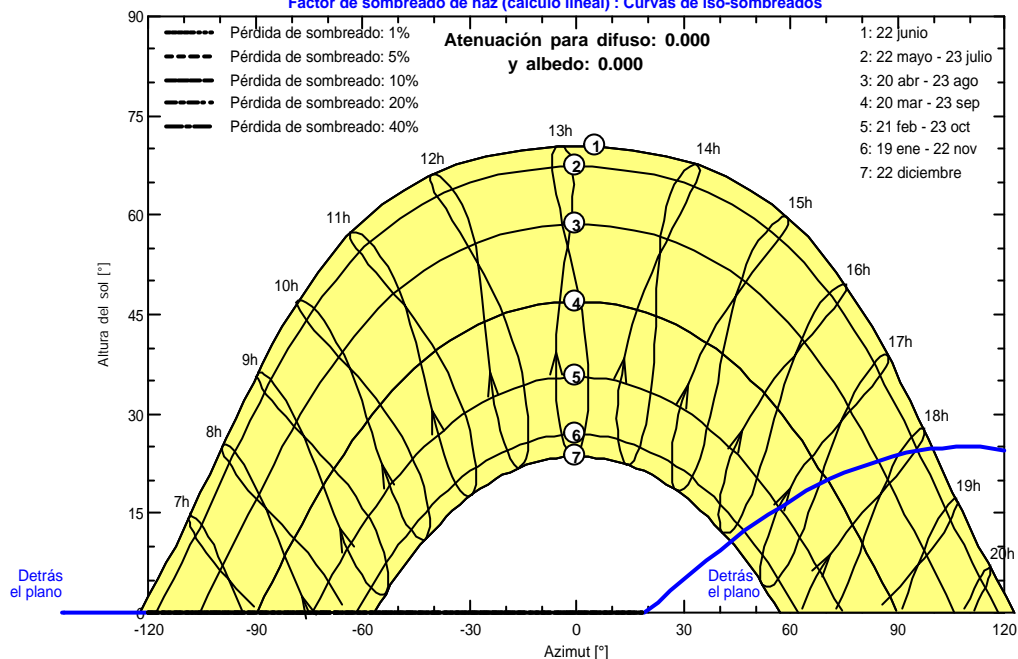


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

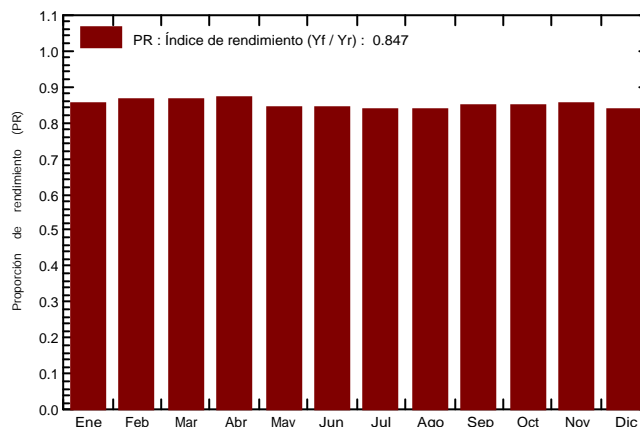
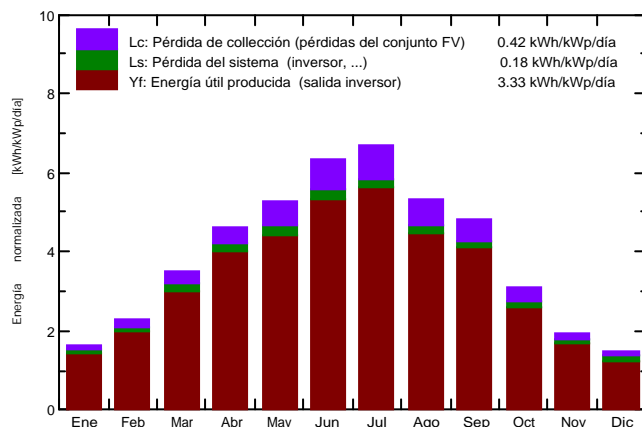
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 20 Pnom total 9.10 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 11.07 MWh/año** Prod. específica 1216 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.74 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 9.10 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.7 | 25.65 | 4.86 | 51.5 | 49.4 | 0.436 | 0.399 | 0.852 |
| Febrero | 59.5 | 32.58 | 5.71 | 63.7 | 61.7 | 0.539 | 0.502 | 0.865 |
| Marzo | 103.6 | 47.95 | 8.80 | 108.4 | 106.0 | 0.903 | 0.853 | 0.865 |
| Abril | 134.1 | 68.52 | 10.32 | 138.8 | 136.0 | 1.151 | 1.098 | 0.869 |
| Mayo | 163.8 | 68.73 | 14.37 | 162.9 | 159.6 | 1.319 | 1.252 | 0.844 |
| Junio | 192.1 | 80.49 | 18.75 | 190.6 | 186.9 | 1.521 | 1.457 | 0.840 |
| Julio | 206.7 | 77.07 | 20.20 | 208.0 | 204.2 | 1.648 | 1.582 | 0.836 |
| Agosto | 166.1 | 70.38 | 20.21 | 165.9 | 162.6 | 1.319 | 1.260 | 0.834 |
| Septiembre | 135.1 | 54.43 | 16.94 | 144.7 | 141.8 | 1.170 | 1.119 | 0.850 |
| Octubre | 89.3 | 38.37 | 13.70 | 95.5 | 92.9 | 0.782 | 0.739 | 0.850 |
| Noviembre | 53.2 | 27.77 | 8.01 | 58.9 | 56.7 | 0.492 | 0.456 | 0.850 |
| Diciembre | 41.3 | 22.96 | 5.15 | 46.2 | 44.0 | 0.386 | 0.351 | 0.835 |
| Año | 1390.6 | 614.91 | 12.29 | 1435.1 | 1401.8 | 11.666 | 11.066 | 0.847 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

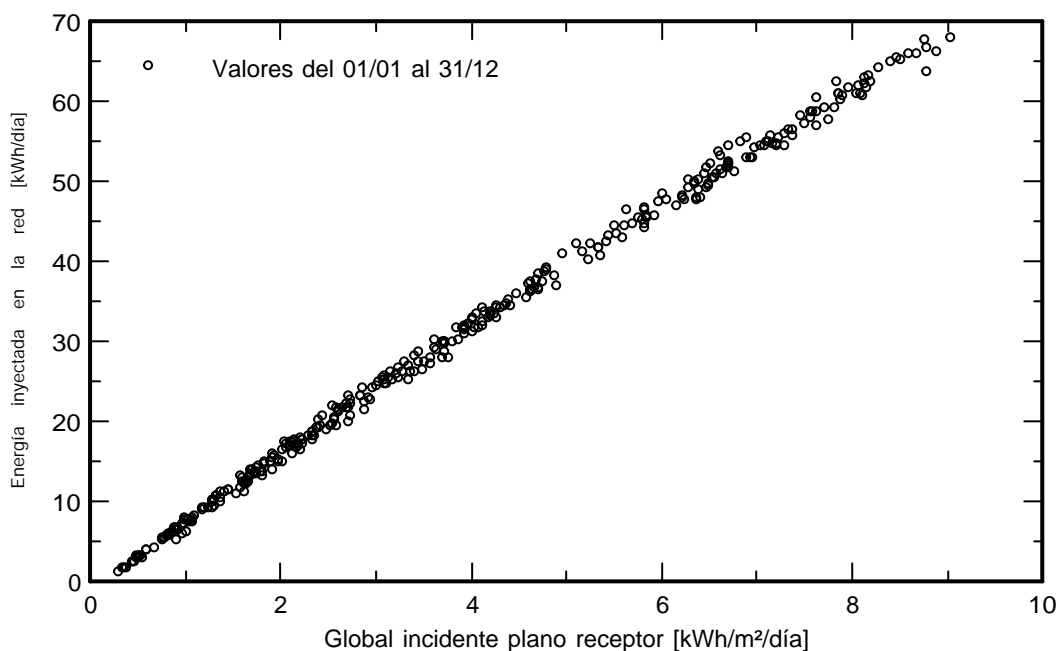
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal

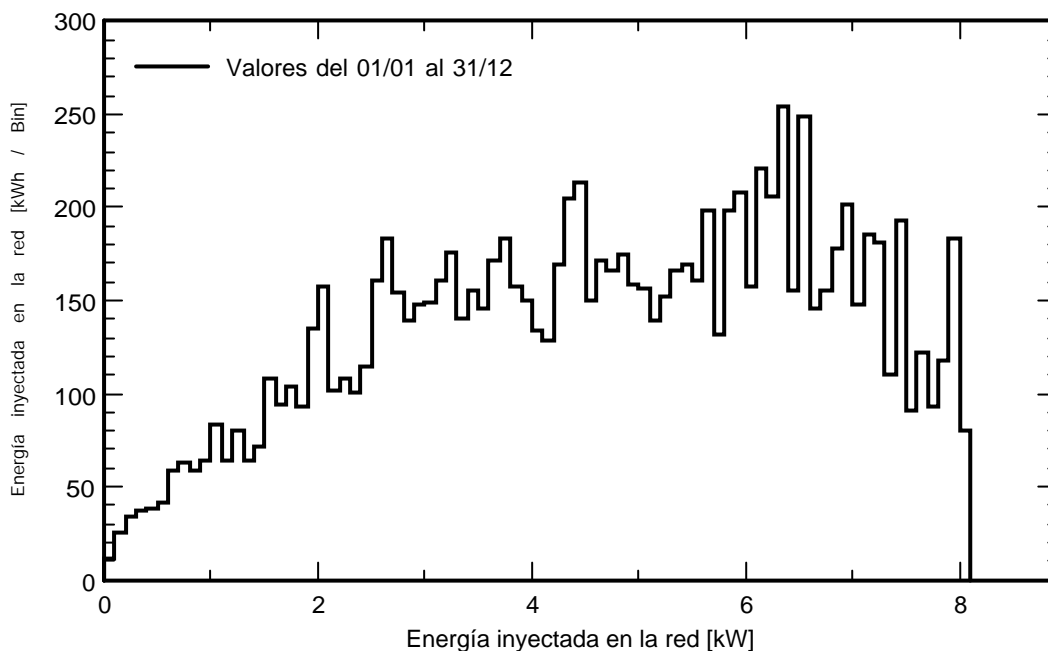
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 20 | Pnom total 9.10 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



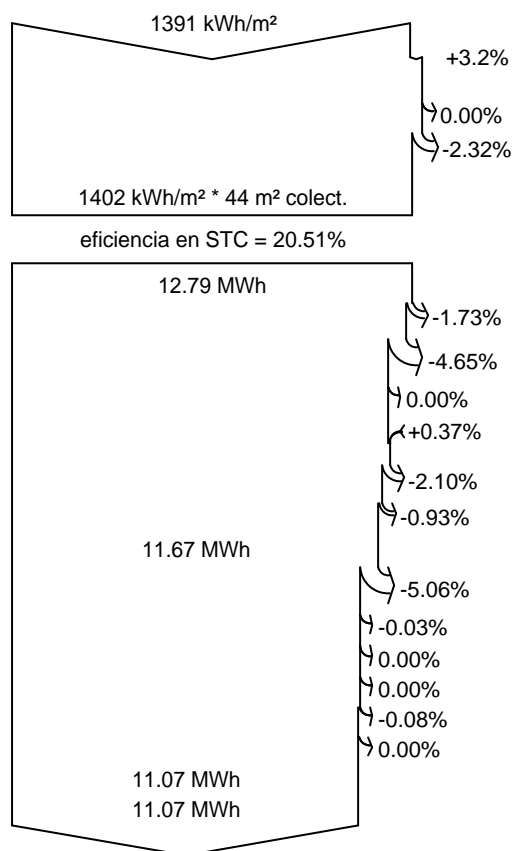
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Colegio Aurizberri-Espinal

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 25° | azimut -71° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 20 | Pnom total 9.10 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

| | | | | |
|-------------------------|--|---|---------------|----------|
| Proyecto : | Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain | | | |
| Sitio geográfico | Bizkarreta-Guerendiain | País | España | |
| Situación | Latitud | 42.97° N | Longitud | -1.42° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 784 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Bizkarreta-Guerendiain | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Variante de simulación : | Nueva variante de simulación |
| Fecha de simulación | 04/11/20 13h45 |

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| 2 orientaciones | inclin./acimuts | 20°/76° y 20°/-104° | |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | |
|---|---------|------------|---------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS |

Subconjuntos

| | | | | |
|--|---------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
| #1 - Conjunto FV OESTE | Orientación | #1 | Inclinación/Azimut | 20°/76° |
| Número de módulos FV | En series | 13 módulos | En paralelo | 9 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 117 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 53.2 kWp | En cond. de funcionam. | 48.7 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 481 V | I mpp | 101 A |
| #2 - Conjunto FV ESTE | Orientación | #2 | Inclinación/Azimut | 20°/-104° |
| Número de módulos FV | En series | 13 módulos | En paralelo | 9 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 117 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 53.2 kWp | En cond. de funcionam. | 48.7 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 481 V | I mpp | 101 A |
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 106 kWp | Total |
| | Área del módulo | | 521 m² | Área celular |
| | | | | 234 módulos |
| | | | | 464 m ² |

| | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------------|
| Inversor | Modelo | PVS-100-TL | |
| Base de datos PVSyst original | Fabricante | ABB | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 100 kWca | Voltaje de funcion. 360-1000 V |

Subconjuntos

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|------|
| #1 - Conjunto FV OESTE | Potencia total | 50 kWca | Proporción Pnom | 1.06 |
| | Núm. de inversores | 3 * MPPT 17% | | |
| #2 - Conjunto FV ESTE | Potencia total | 50 kWca | Proporción Pnom | 1.06 |
| | Núm. de inversores | 3 * MPPT 17% | | |

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m ² K | Uv (viento) | 0.0 W/m ² K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 79 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 79 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Conjunto FV OESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

#2 - Conjunto FV ESTE

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 20°/76° y 20°/-104° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 234 Pnom total 106 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-100-TL Pnom 100 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

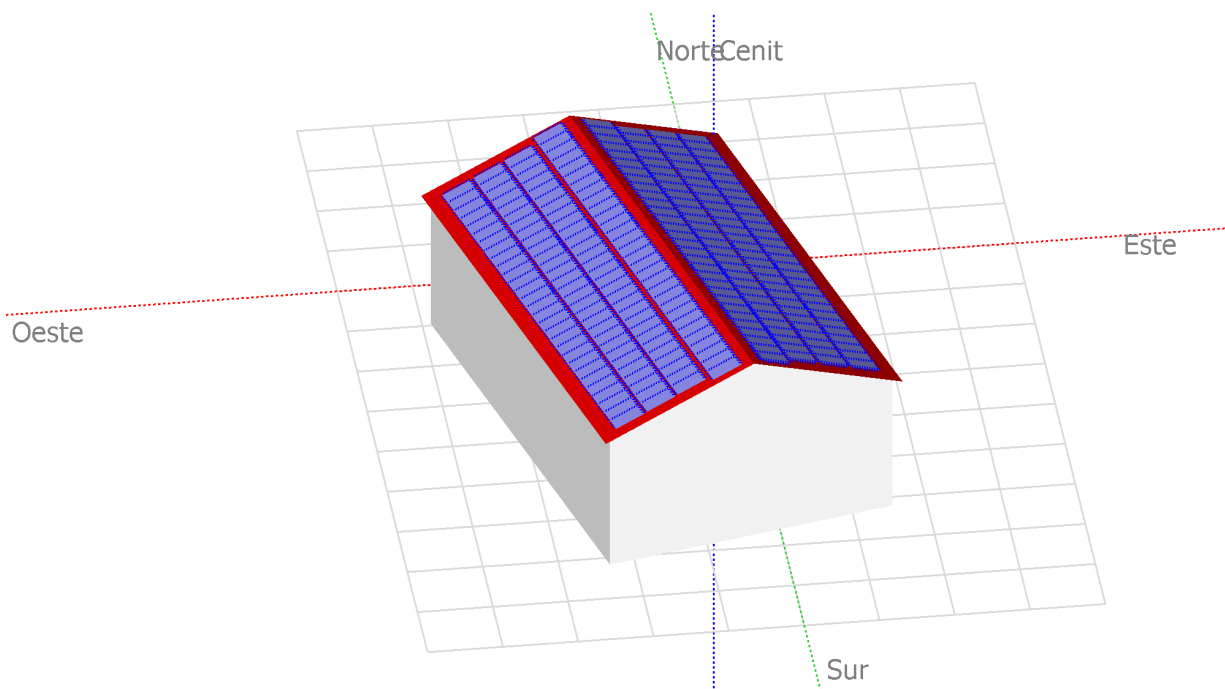
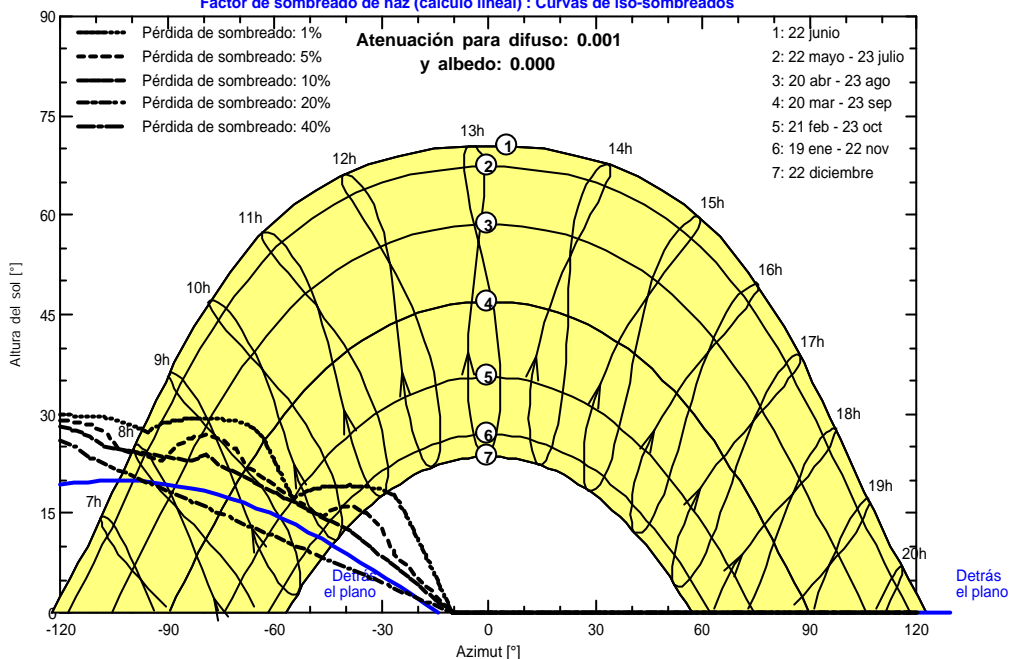


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

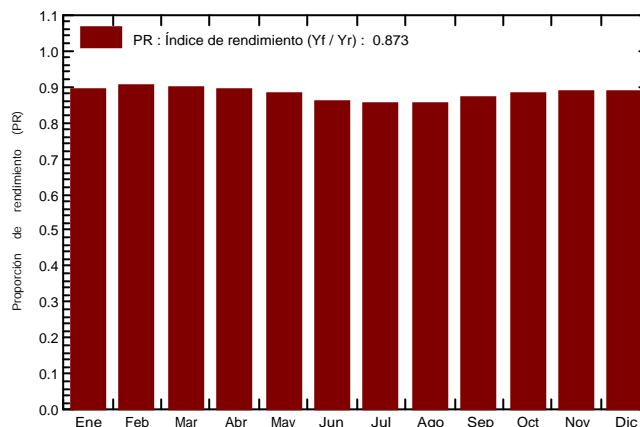
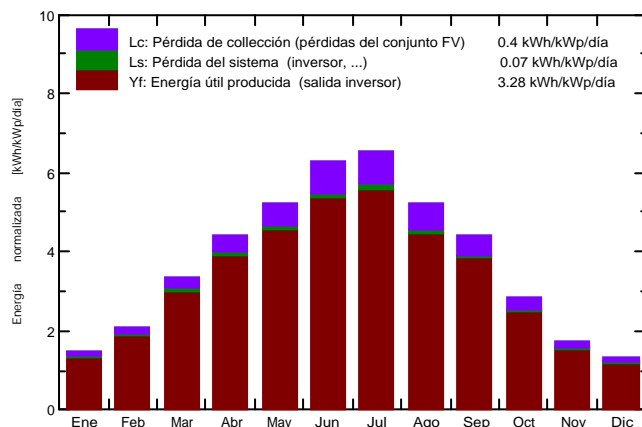
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 20°/76° y 20°/-104° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 234 Pnom total 106 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-100-TL Pnom 100 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 127.6 MWh/año** Prod. específica 1198 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 87.32 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 106 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 47.5 | 24.00 | 3.46 | 46.7 | 43.8 | 4.53 | 4.42 | 0.890 |
| Febrero | 60.4 | 28.91 | 4.42 | 58.9 | 56.5 | 5.80 | 5.67 | 0.903 |
| Marzo | 106.8 | 43.36 | 7.62 | 104.0 | 101.1 | 10.19 | 9.97 | 0.900 |
| Abril | 136.1 | 68.20 | 9.21 | 132.0 | 128.6 | 12.81 | 12.54 | 0.893 |
| Mayo | 165.9 | 82.25 | 13.37 | 161.6 | 157.9 | 15.49 | 15.16 | 0.881 |
| Junio | 193.8 | 81.58 | 18.00 | 188.0 | 184.0 | 17.58 | 17.20 | 0.859 |
| Julio | 209.3 | 82.37 | 19.58 | 203.5 | 199.2 | 18.89 | 18.48 | 0.853 |
| Agosto | 166.9 | 71.85 | 19.59 | 162.2 | 158.4 | 15.06 | 14.73 | 0.853 |
| Septiembre | 135.6 | 52.27 | 16.11 | 132.8 | 129.2 | 12.54 | 12.27 | 0.868 |
| Octubre | 90.0 | 41.93 | 12.68 | 88.2 | 84.9 | 8.43 | 8.25 | 0.878 |
| Noviembre | 54.1 | 26.37 | 6.82 | 52.9 | 50.0 | 5.11 | 4.99 | 0.885 |
| Diciembre | 42.3 | 21.95 | 3.73 | 41.7 | 38.9 | 4.02 | 3.93 | 0.886 |
| Año | 1408.8 | 625.03 | 11.26 | 1372.3 | 1332.6 | 130.46 | 127.59 | 0.873 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

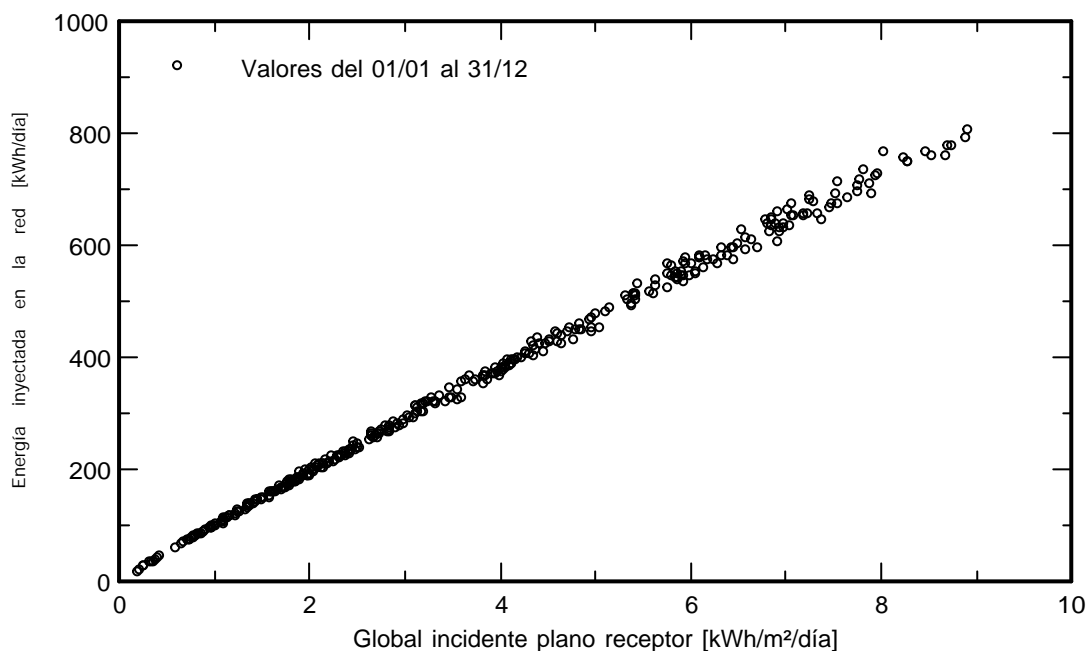
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain

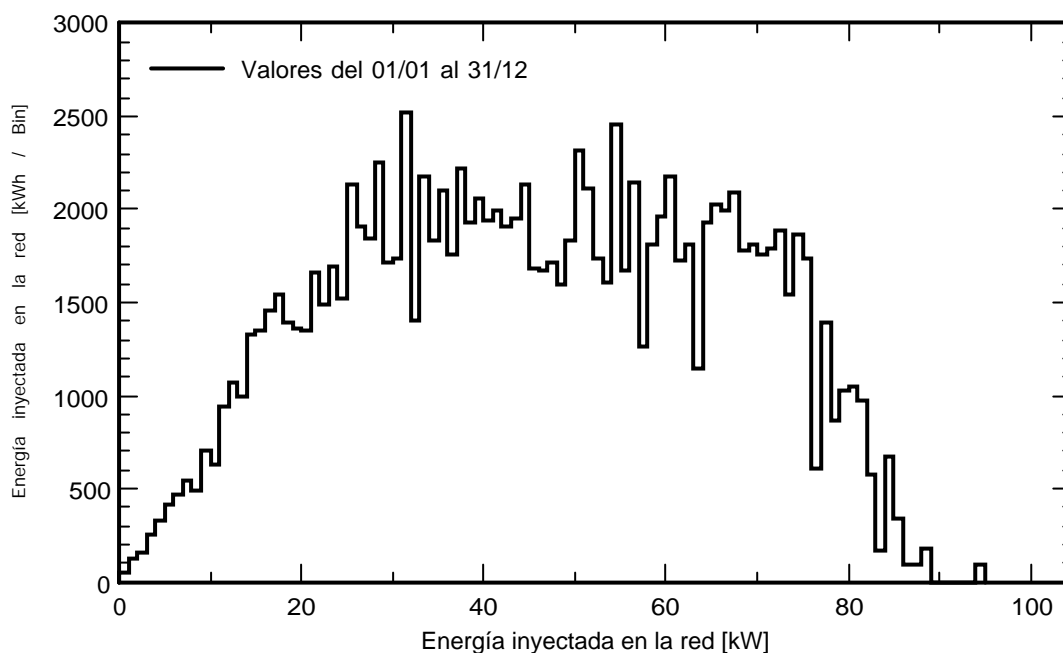
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 20°/76° y 20°/-104° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 234 Pnom total 106 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-100-TL Pnom 100 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



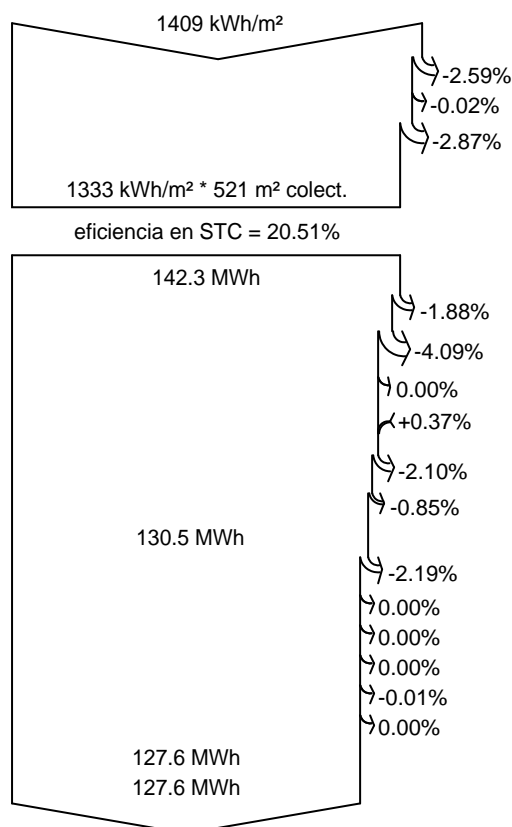
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Frontón de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | 2 orientaciones | Inclinación/Azimut = 20°/76° y 20°/-104° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 234 Pnom total 106 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-100-TL Pnom 100 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain**

Sitio geográfico **Bizkarreta-Guerendiain** País **España**

Situación Latitud 42.97° N Longitud -1.42° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 784 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Bizkarreta-Guerendiain** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 04/11/20 13h47

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 20° | Azimut -11° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|-----------------|------------|-----------------|--|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 9 módulos | En paralelo 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 18 | Unidad Nom. Potencia 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 8.19 kWp | En cond. de funcionam. 7.49 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | | 333 V | I mpp 22 A |
| Área total | Área del módulo | | 40.0 m² | Área celular 35.7 m² |

| | | | | |
|---|----------------------|------------|------------------------|------------------------------|
| Inversor | | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 8.00 kWca | Voltaje de funcion. 90-550 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 8.0 kWca | Proporción Pnom 1.02 |
| | Núm. de inversores | | 2 * MPPT 50% | |

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|
| Total | Potencia total | 8 kWca | Proporción Pnom | 1.02 |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -11° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

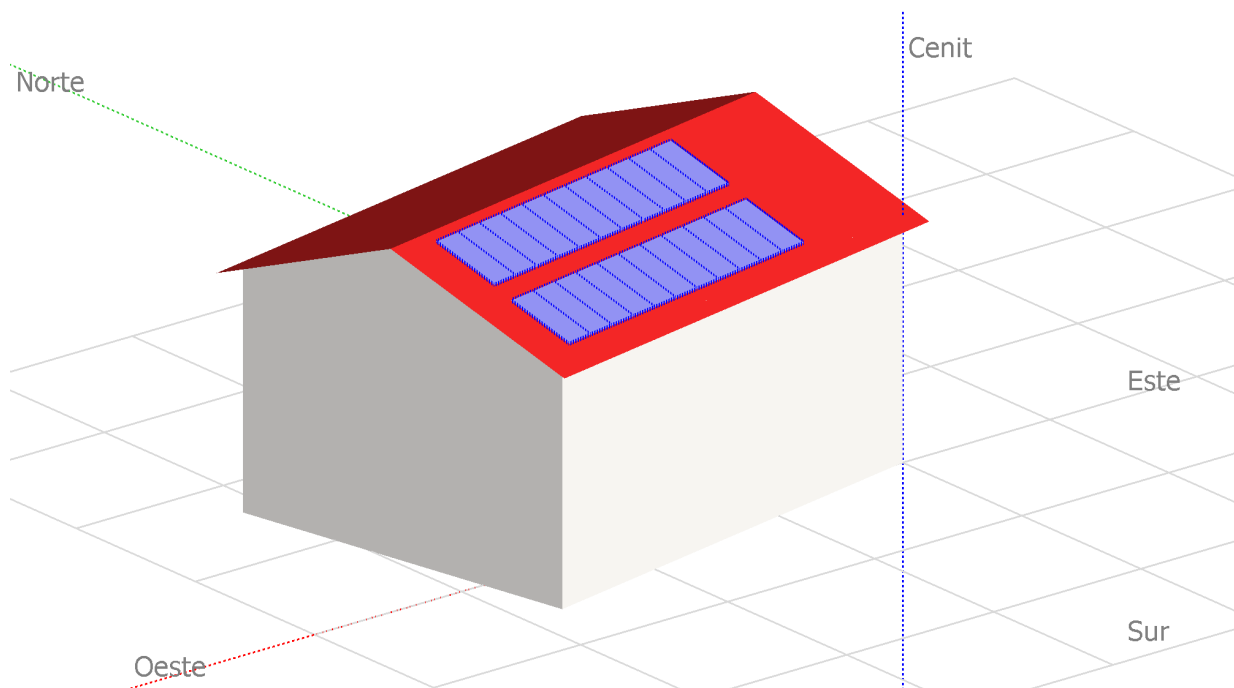
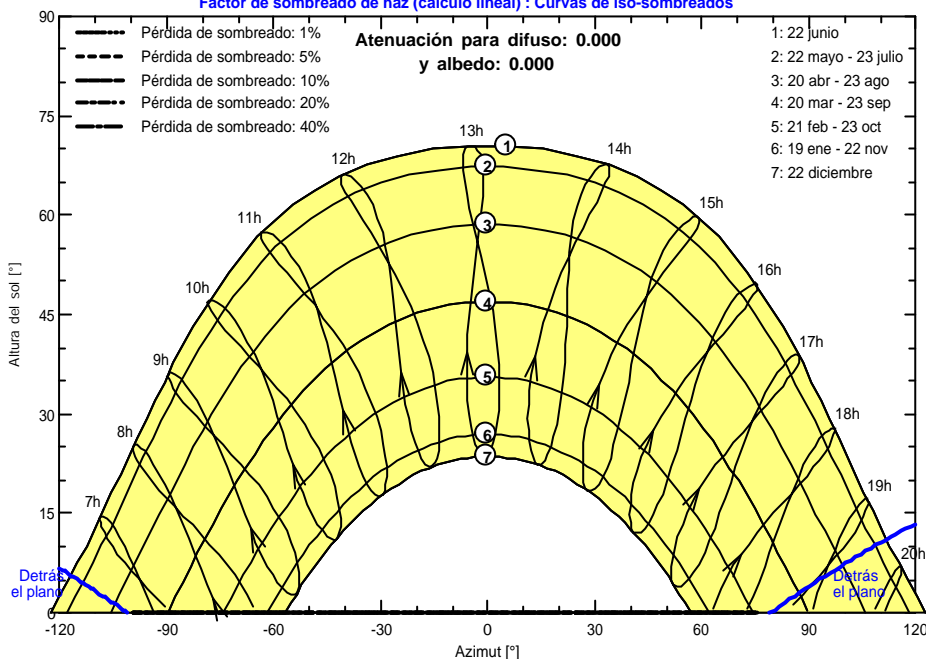


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

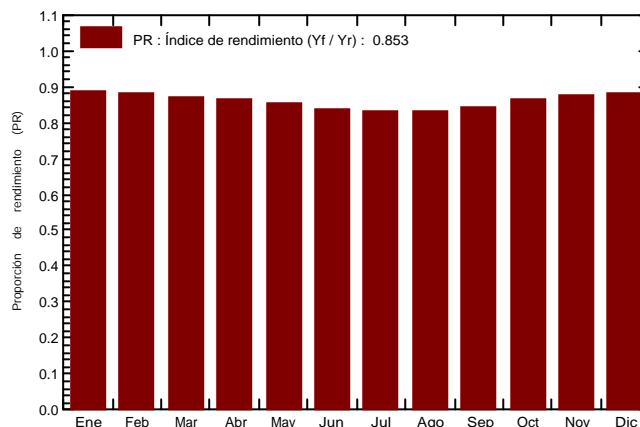
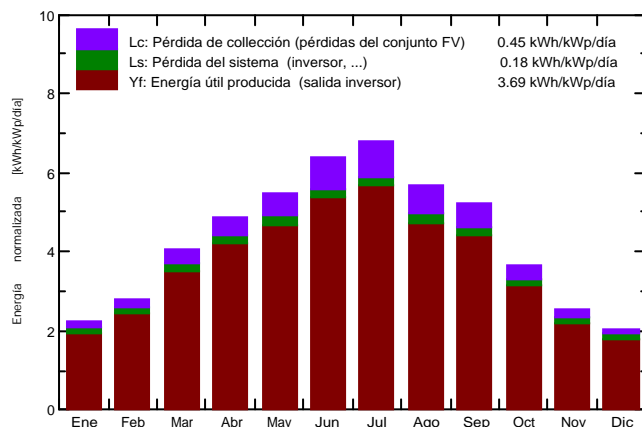
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° azimut -11° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 11.03 MWh/año** Prod. específica 1347 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 85.30 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 8.19 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 47.5 | 24.00 | 3.46 | 68.9 | 67.2 | 0.533 | 0.499 | 0.884 |
| Febrero | 60.4 | 28.91 | 4.42 | 78.3 | 76.5 | 0.600 | 0.564 | 0.880 |
| Marzo | 106.8 | 43.36 | 7.62 | 125.5 | 122.8 | 0.943 | 0.893 | 0.869 |
| Abril | 136.1 | 68.20 | 9.21 | 146.3 | 142.8 | 1.088 | 1.038 | 0.866 |
| Mayo | 165.9 | 82.25 | 13.37 | 169.6 | 165.8 | 1.245 | 1.185 | 0.853 |
| Junio | 193.8 | 81.58 | 18.00 | 192.2 | 187.8 | 1.374 | 1.317 | 0.837 |
| Julio | 209.3 | 82.37 | 19.58 | 211.1 | 206.6 | 1.499 | 1.439 | 0.832 |
| Agosto | 166.9 | 71.85 | 19.59 | 176.8 | 173.1 | 1.257 | 1.204 | 0.831 |
| Septiembre | 135.6 | 52.27 | 16.11 | 157.1 | 153.4 | 1.134 | 1.086 | 0.845 |
| Octubre | 90.0 | 41.93 | 12.68 | 113.7 | 111.1 | 0.841 | 0.803 | 0.861 |
| Noviembre | 54.1 | 26.37 | 6.82 | 75.9 | 74.1 | 0.578 | 0.545 | 0.876 |
| Diciembre | 42.3 | 21.95 | 3.73 | 63.1 | 61.3 | 0.487 | 0.455 | 0.881 |
| Año | 1408.8 | 625.03 | 11.26 | 1578.5 | 1542.6 | 11.578 | 11.028 | 0.853 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

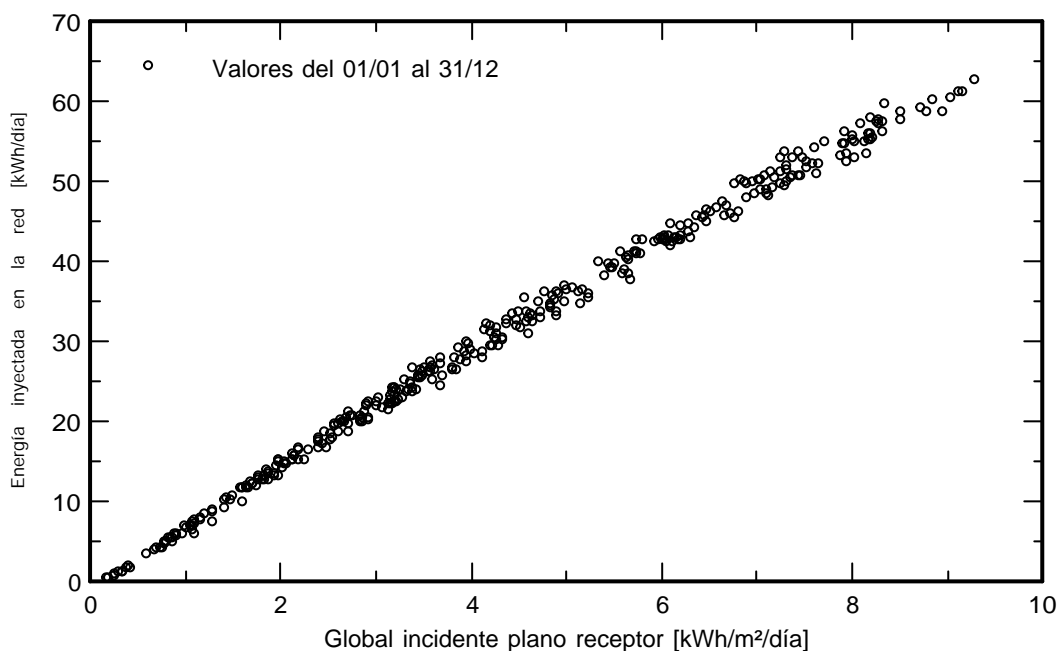
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain

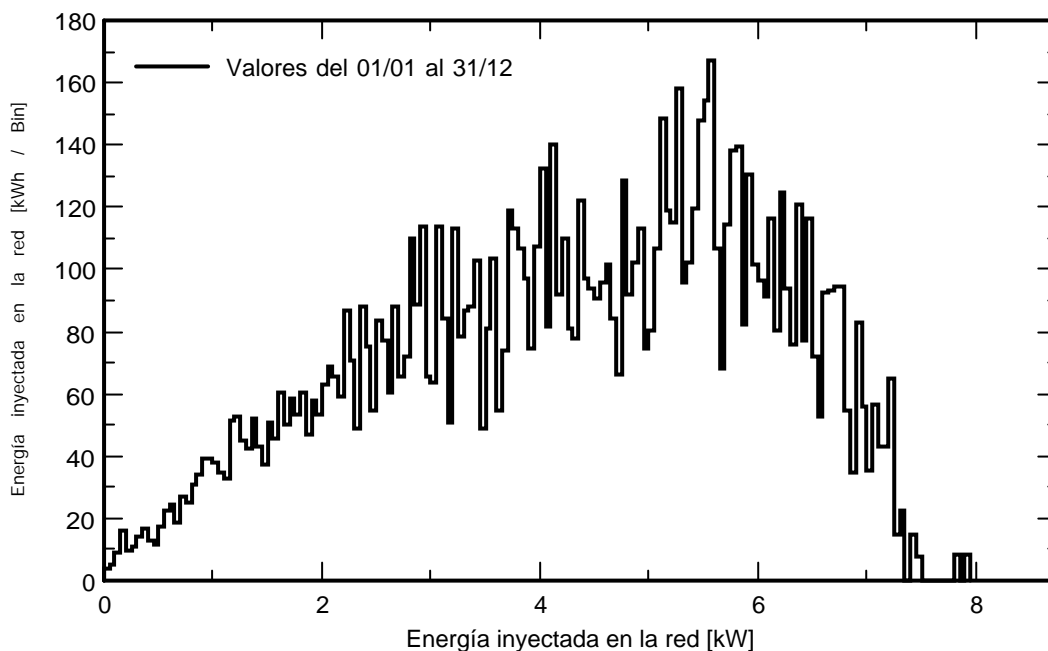
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -11° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



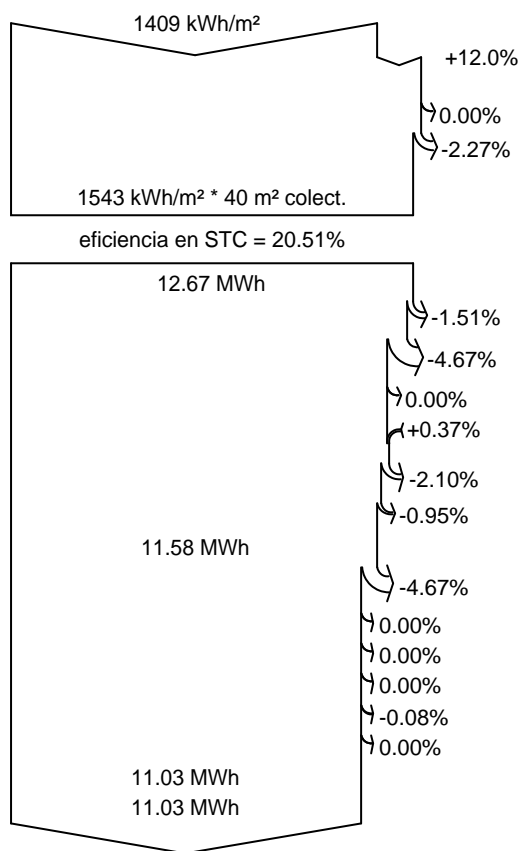
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut -11° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain**

Sitio geográfico **Bizkarreta-Guerendiain** País **España**

Situación Latitud 42.97° N Longitud -1.42° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 784 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Bizkarreta-Guerendiain** Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 20/11/20 13h39

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 30° Azimut -21°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-455**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS
 Número de módulos FV En series 9 módulos En paralelo 2 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 18 Unidad Nom. Potencia 455 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **8.19 kWp** En cond. de funcionam. 7.49 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 333 V I mpp 22 A
 Área total Área del módulo **40.0 m²** Área celular 35.7 m²

Inversor Modelo **GH-I 8 2M STYLE**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREENHEISS
 Características Unidad Nom. Potencia **8.00 kWca** Voltaje de funcion. 90-550 V
 Paquete de inversores Potencia total **8.0 kWca** Proporción Pnom 1.02
 Núm. de inversores 2 * MPPT 50%

Total Potencia total **8 kWca** Proporción Pnom 1.02

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 245 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %
 Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

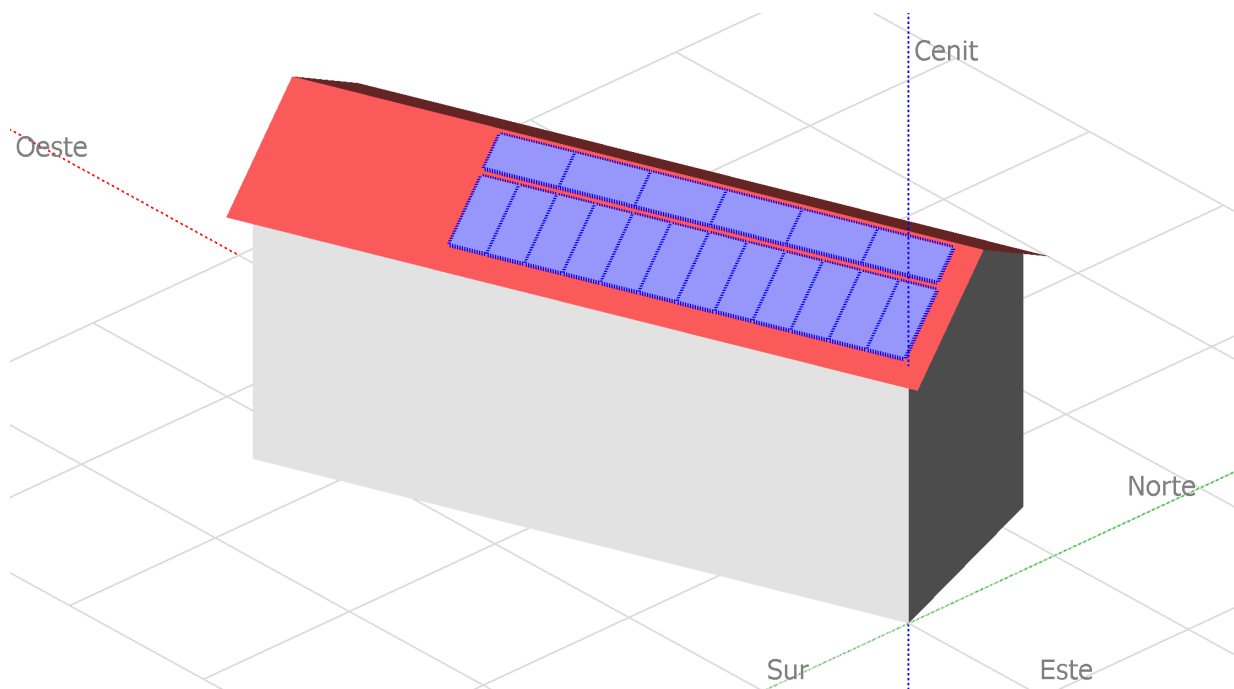
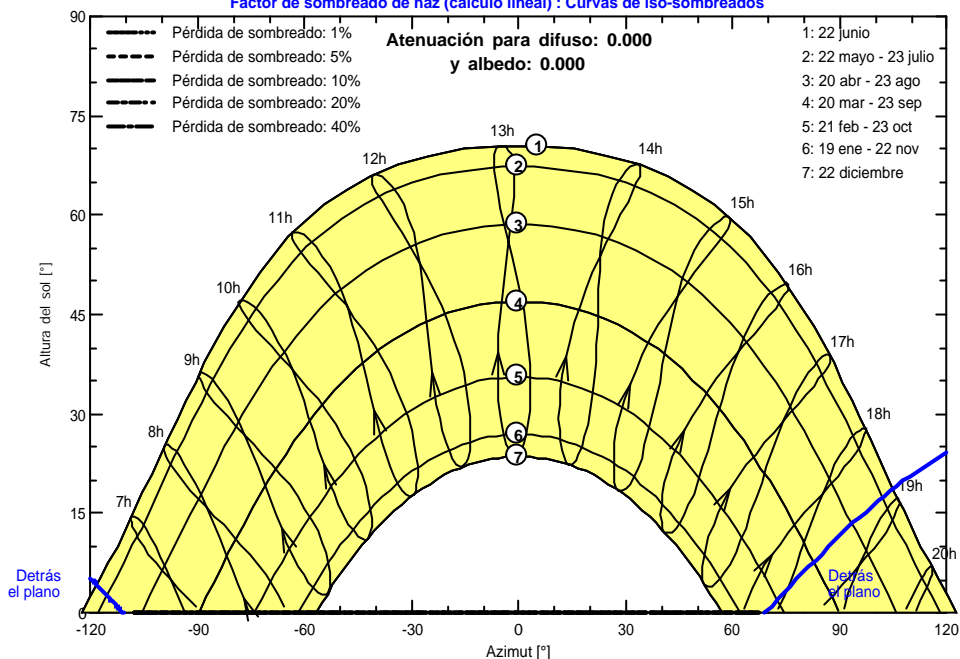


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain

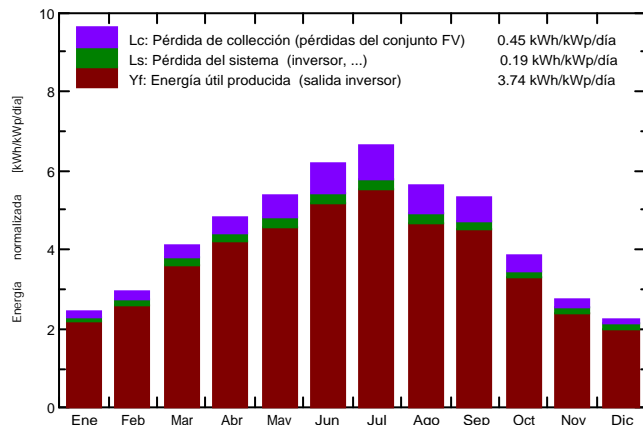
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

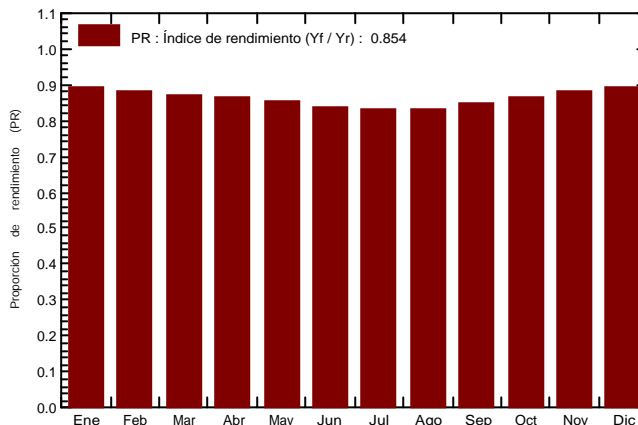
Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 11.19 MWh/año** Prod. específica 1366 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 85.40 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 8.19 kWp



Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 47.5 | 24.00 | 3.46 | 75.6 | 74.3 | 0.586 | 0.552 | 0.892 |
| Febrero | 60.4 | 28.91 | 4.42 | 82.9 | 81.4 | 0.636 | 0.599 | 0.882 |
| Marzo | 106.8 | 43.36 | 7.62 | 128.3 | 126.1 | 0.965 | 0.914 | 0.870 |
| Abril | 136.1 | 68.20 | 9.21 | 145.2 | 142.2 | 1.081 | 1.030 | 0.866 |
| Mayo | 165.9 | 82.25 | 13.37 | 166.9 | 163.2 | 1.225 | 1.164 | 0.852 |
| Junio | 193.8 | 81.58 | 18.00 | 186.2 | 181.8 | 1.331 | 1.273 | 0.834 |
| Julio | 209.3 | 82.37 | 19.58 | 206.4 | 201.7 | 1.464 | 1.403 | 0.830 |
| Agosto | 166.9 | 71.85 | 19.59 | 175.3 | 171.8 | 1.246 | 1.192 | 0.830 |
| Septiembre | 135.6 | 52.27 | 16.11 | 160.6 | 157.6 | 1.160 | 1.111 | 0.845 |
| Octubre | 90.0 | 41.93 | 12.68 | 119.6 | 117.2 | 0.883 | 0.843 | 0.861 |
| Noviembre | 54.1 | 26.37 | 6.82 | 82.5 | 81.1 | 0.630 | 0.595 | 0.880 |
| Diciembre | 42.3 | 21.95 | 3.73 | 69.6 | 68.3 | 0.541 | 0.509 | 0.892 |
| Año | 1408.8 | 625.03 | 11.26 | 1599.3 | 1566.9 | 11.749 | 11.186 | 0.854 |

Leyendas: GlobHor Irradiación horizontal global
 DiffHor Irradiación difusa horizontal
 T_Amb T amb.
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid Energía inyectada en la red
 PR Proporción de rendimiento

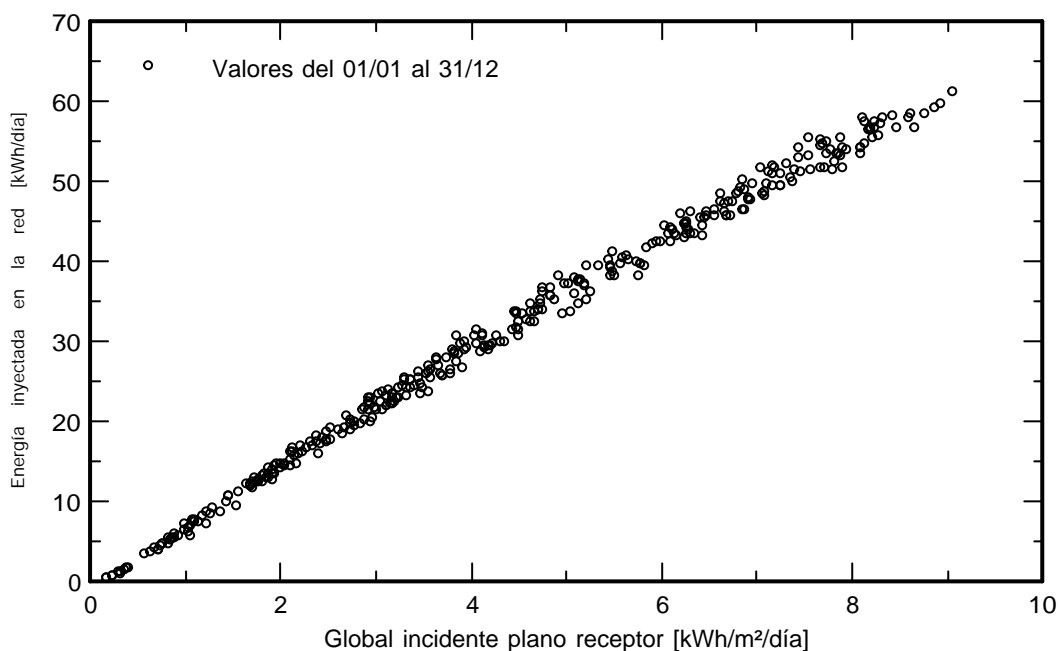
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain

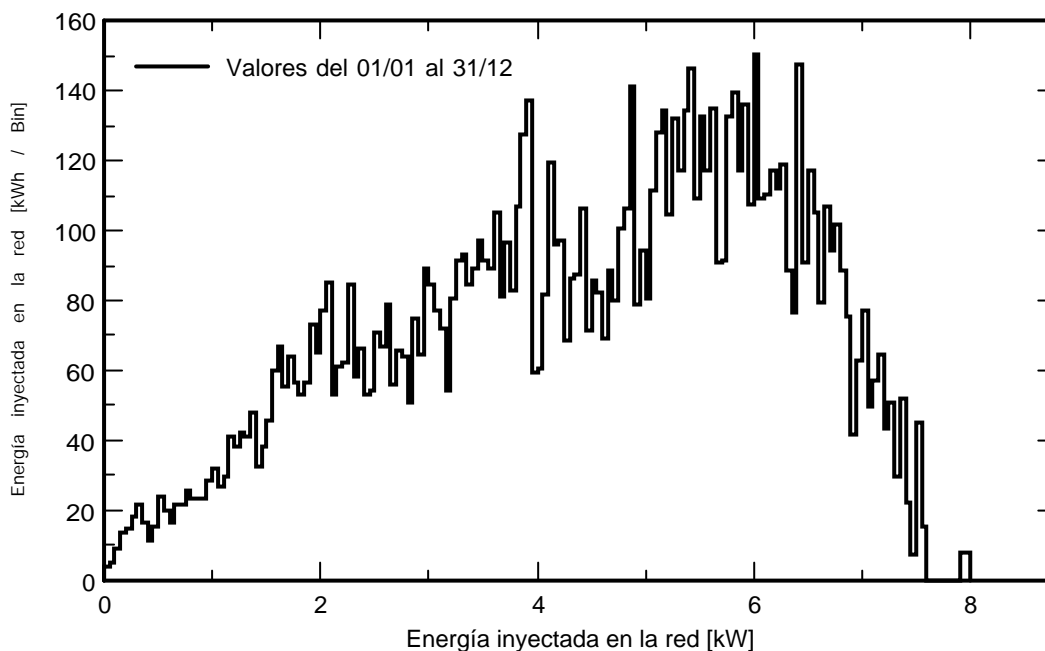
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



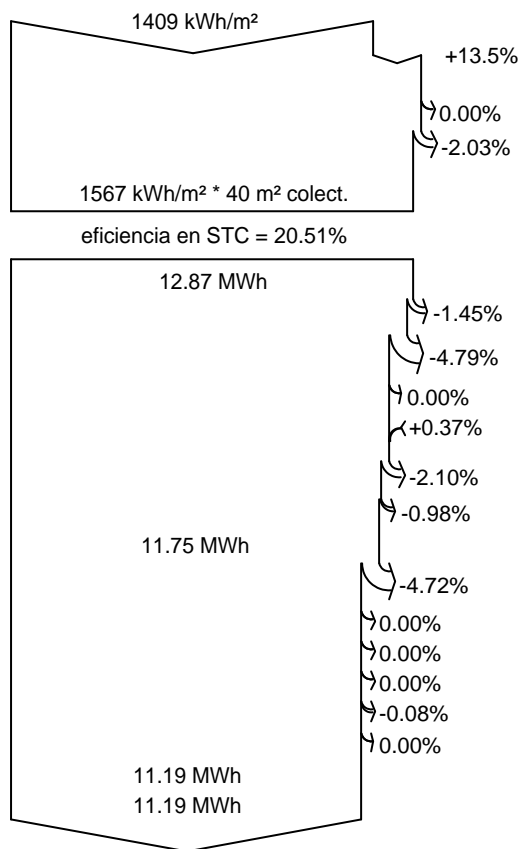
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Casa del Médico de Bizkarreta-Gerendiain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut -21° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 18 | Pnom total 8.19 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain**

| | | | | |
|-------------------------|-----------------|---|---------------|----------|
| Sitio geográfico | Sorogain | País | España | |
| Situación | Latitud | 43.01° N | Longitud | -1.41° W |
| Tiempo definido como | Hora Legal | Zona horaria UT+1 | Altitud | 824 m |
| | Albedo | 0.20 | | |
| Datos meteo: | Sorogain | Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético | | |

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 04/11/20 13h50

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 20° | Azimut 56° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado |
| | | | Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características de los conjuntos FV (2 Tipo de conjunto definido)

| | | | |
|---|---------|------------|---------------|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS |

Subconjuntos

#1 - Inversor 1

| | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Número de módulos FV | En series | 9 módulos | En paralelo | 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 18 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 8.19 kWp | En cond. de funcionam. | 7.49 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 333 V | I mpp | 22 A |

#2 - Inversor 2

| | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Número de módulos FV | En series | 9 módulos | En paralelo | 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | 18 | Unidad Nom. Potencia | 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | 8.19 kWp | En cond. de funcionam. | 7.49 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | U mpp | 333 V | I mpp | 22 A |

| | | | | | |
|--------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|------------|
| Total | Potencia global conjuntos | Nominal (STC) | 16 kWp | Total | 36 módulos |
| | | Área del módulo | 80.1 m² | Área celular | 71.4 m² |

Inversor

| | | | |
|---|----------------------|------------------------|----------|
| Definición de parámetros personalizados | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | |
| | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | 8.00 kWca | |
| | | Voltaje de funcion. | 90-550 V |

Subconjuntos

| | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| #1 - Inversor 1 | Potencia total | 8.0 kWca | Proporción Pnom | 1.02 |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------|

| | |
|--------------------|--------------|
| Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% |
|--------------------|--------------|

| | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| #2 - Inversor 2 | Potencia total | 8.0 kWca | Proporción Pnom | 1.02 |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------|

| | |
|--------------------|--------------|
| Núm. de inversores | 2 * MPPT 50% |
|--------------------|--------------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Conjunto #1 | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Conjunto #2 | 245 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| | Global | | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.10 %

#1 - Inversor 1

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

#2 - Inversor 2

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 56° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

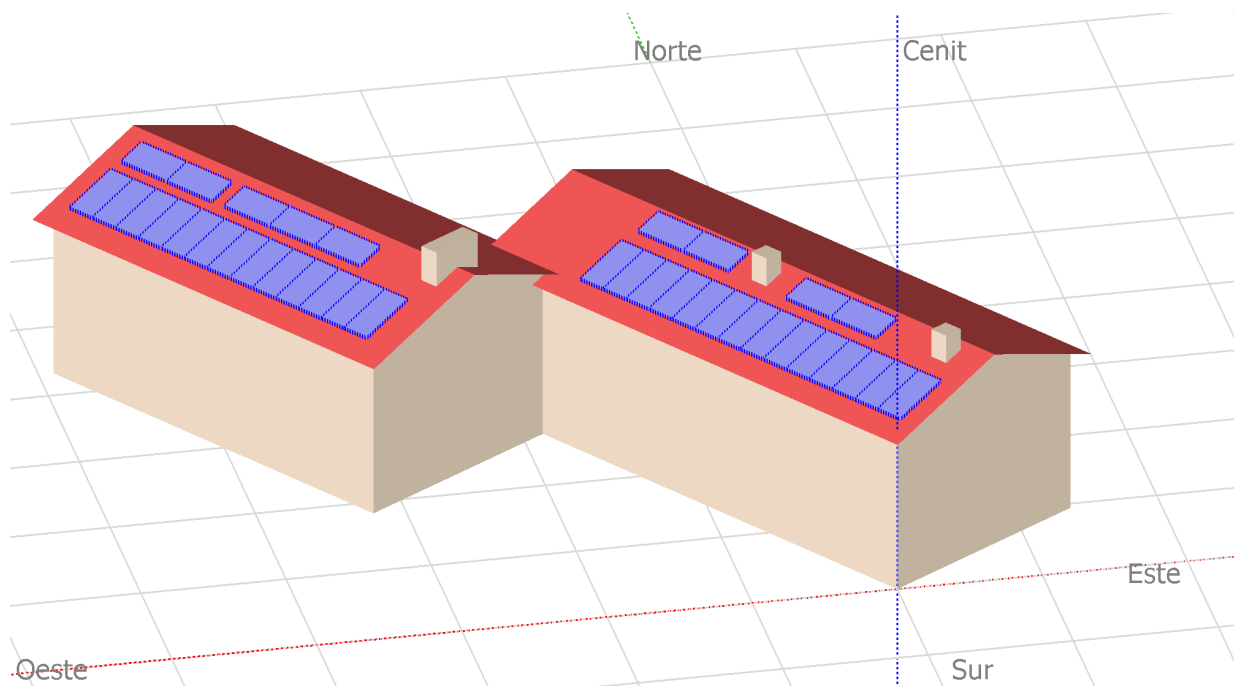
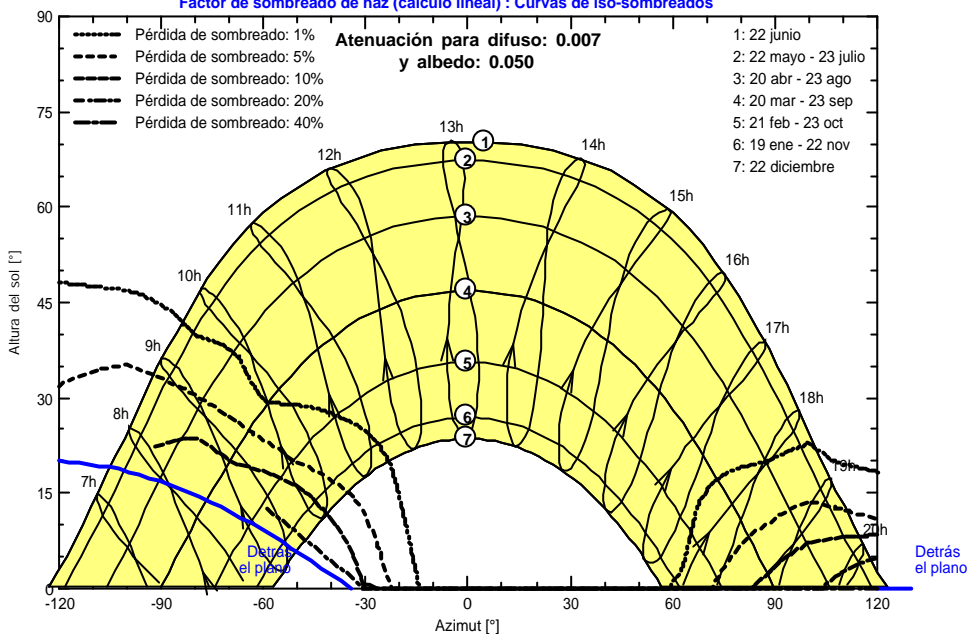


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

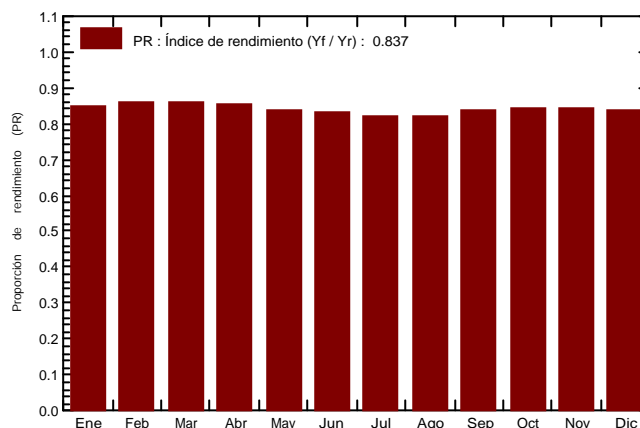
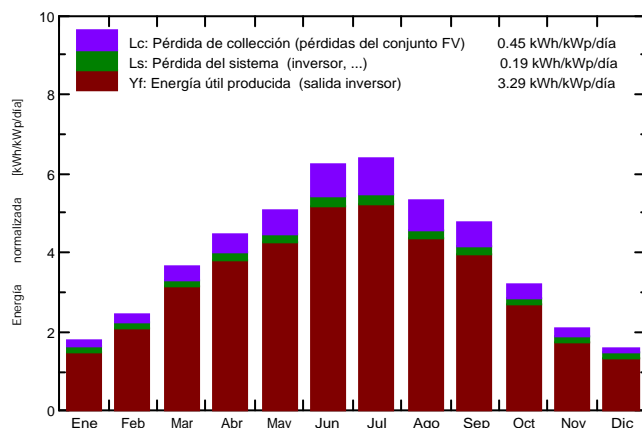
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° azimut 56° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 19.67 MWh/año** Prod. específica 1201 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.70 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 16.38 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.0 | 24.41 | 3.68 | 55.5 | 53.2 | 0.841 | 0.768 | 0.845 |
| Febrero | 58.9 | 25.80 | 4.48 | 68.5 | 66.1 | 1.035 | 0.961 | 0.857 |
| Marzo | 102.4 | 47.02 | 7.55 | 113.1 | 110.1 | 1.685 | 1.590 | 0.858 |
| Abril | 131.2 | 63.66 | 9.08 | 134.3 | 130.7 | 1.976 | 1.873 | 0.851 |
| Mayo | 159.6 | 77.98 | 13.14 | 157.2 | 153.0 | 2.278 | 2.158 | 0.838 |
| Junio | 188.8 | 82.31 | 17.50 | 187.1 | 182.5 | 2.663 | 2.550 | 0.832 |
| Julio | 201.4 | 77.94 | 18.99 | 197.7 | 193.0 | 2.781 | 2.661 | 0.822 |
| Agosto | 162.0 | 72.76 | 18.99 | 165.2 | 160.7 | 2.323 | 2.218 | 0.820 |
| Septiembre | 133.1 | 54.60 | 15.66 | 143.4 | 139.4 | 2.053 | 1.959 | 0.834 |
| Octubre | 87.0 | 38.73 | 12.34 | 99.8 | 96.8 | 1.461 | 1.380 | 0.844 |
| Noviembre | 51.5 | 25.65 | 6.78 | 63.1 | 60.7 | 0.939 | 0.868 | 0.840 |
| Diciembre | 40.5 | 25.28 | 3.83 | 49.7 | 47.5 | 0.753 | 0.682 | 0.838 |
| Año | 1361.5 | 616.15 | 11.04 | 1434.7 | 1393.7 | 20.786 | 19.669 | 0.837 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

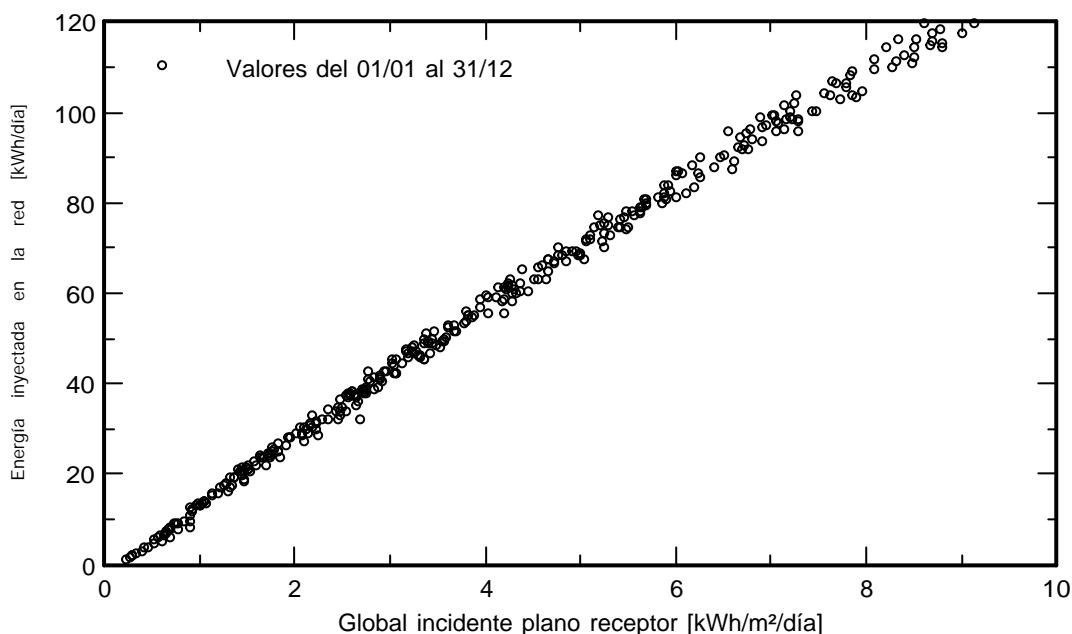
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain

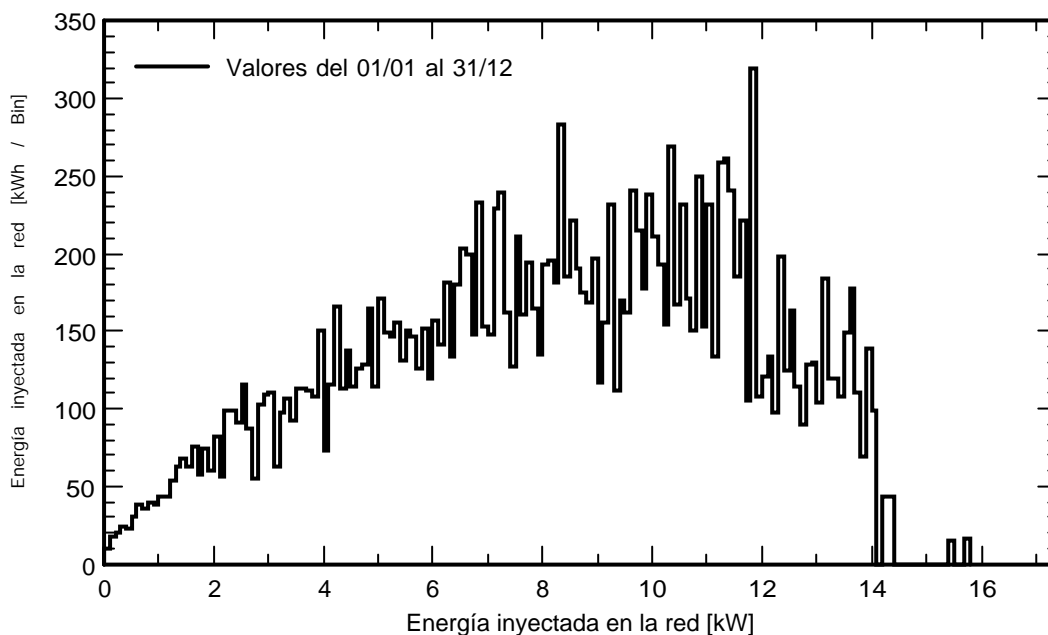
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 56° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



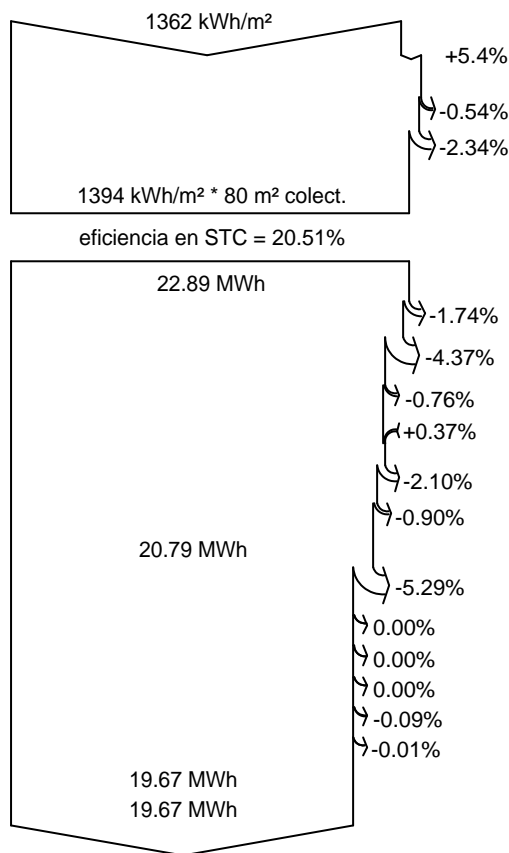
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Albergue de Sorogain

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 56° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 36 | Pnom total 16.38 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 8 2M STYLE | Pnom 8.00 kW ac |
| Paquete de inversores | Núm. de unidades | 2.0 | Pnom total 16.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete**

Sitio geográfico **Auritz-Burguete** País **España**

Situación Latitud 42.99° N Longitud -1.33° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 904 m
 Albedo 0.20

Datos meteo: **Auritz-Burguete** Meteororm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 05/11/20 13h53

Parámetros de simulación Tipo de sistema **Sistema de construcción**

Orientación plano de colector Inclinación 30° Azimut 0°

Modelos usados Transposición Perez Difuso Perez, Meteororm separado
 Circunsolar

Horizonte Horizonte libre

Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado (según el diseño de módulo)

Necesidades del usuario : Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV Si-mono Modelo **GH-440**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante GREEN HEISS
 Número de módulos FV En series 13 módulos En paralelo 9 cadenas
 Número total de módulos FV núm. de módulos 117 Unidad Nom. Potencia 440 Wp
 Potencia global del conjunto Nominal (STC) **51.5 kWp** En cond. de funcionam. 47.0 kWp (50°C)
 Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) U mpp 479 V I mpp 98 A
 Área total Área del módulo **260 m²** Área celular 232 m²

Inversor Modelo **PVS-50-TL**
 Definición de parámetros personalizados Fabricante ABB
 Características Unidad Nom. Potencia **50.0 kWca** Voltaje de funcion. 480-800 V
 Paquete de inversores Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.03
 Núm. de inversores 3 * MPPT 33%

Total Potencia total **50 kWca** Proporción Pnom 1.03

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdida térmica U_c (const) 20.0 W/m²K U_v (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 Pérdida óhmica en el cableado Res. conjunto global 81 m Fracción de pérdida 1.5 % en STC
 Pérdida de calidad módulo Fracción de pérdida -0.4 %
 Pérdidas de desajuste de módulo Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
 Pérdidas de desajuste de cadenas Fracción de pérdida 0.10 %
 Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |
| | | azimut 0° |
| | | Pnom 440 Wp |
| | | Pnom total 51.5 kWp |
| | | Pnom 50.0 kW ac |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

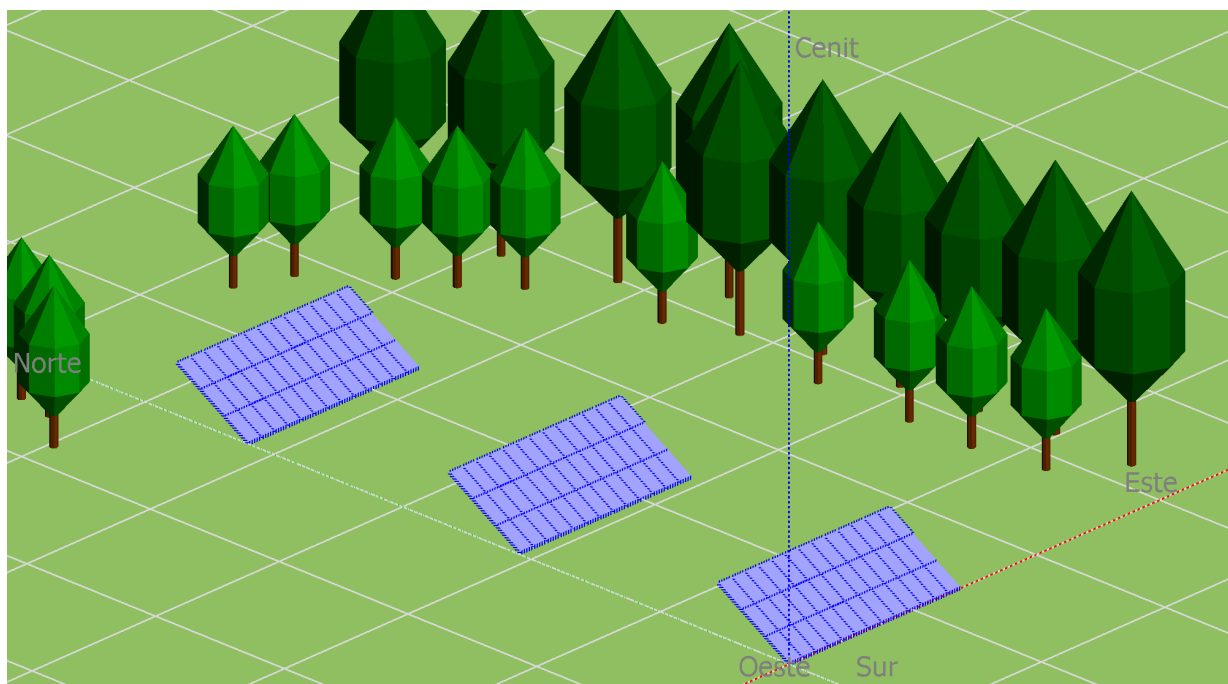
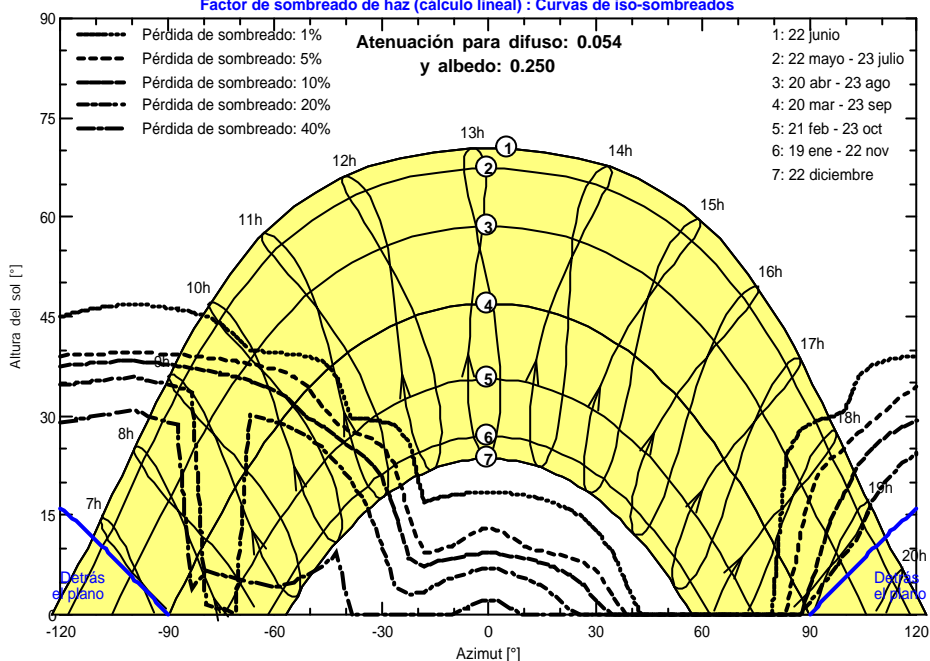


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

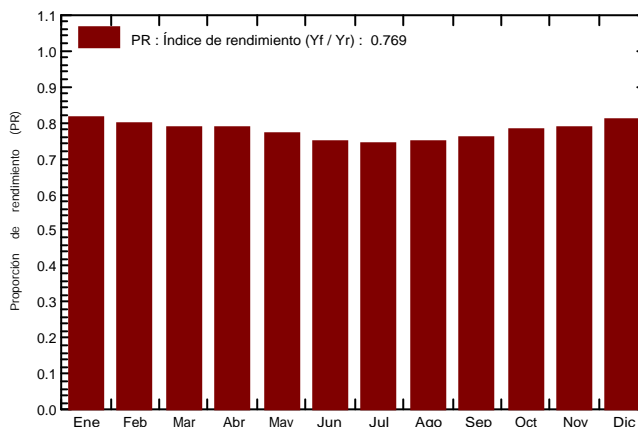
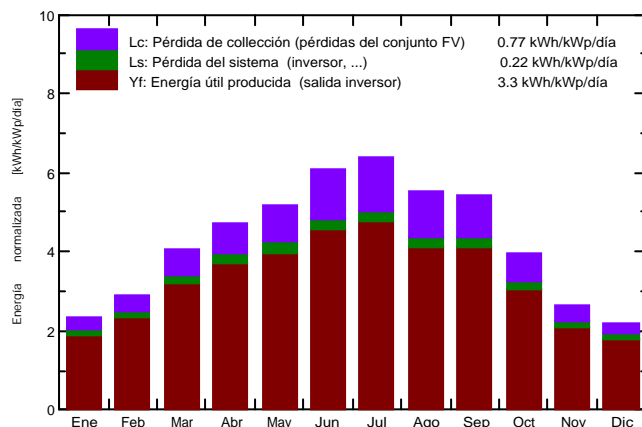
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 62.09 MWh/año** Prod. específica 1206 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 76.94 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 51.5 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 45.7 | 24.35 | 4.79 | 72.8 | 67.6 | 3.271 | 3.039 | 0.811 |
| Febrero | 60.0 | 33.39 | 5.77 | 82.0 | 76.0 | 3.617 | 3.369 | 0.798 |
| Marzo | 103.1 | 51.04 | 8.85 | 125.8 | 116.7 | 5.442 | 5.098 | 0.787 |
| Abril | 132.2 | 70.29 | 10.40 | 142.1 | 131.9 | 6.118 | 5.752 | 0.787 |
| Mayo | 161.7 | 76.05 | 14.51 | 160.4 | 149.8 | 6.780 | 6.351 | 0.769 |
| Junio | 189.9 | 72.73 | 18.84 | 181.9 | 170.8 | 7.468 | 7.022 | 0.750 |
| Julio | 203.8 | 72.17 | 20.43 | 198.5 | 185.7 | 8.039 | 7.577 | 0.742 |
| Agosto | 162.4 | 72.35 | 20.44 | 171.0 | 159.9 | 6.987 | 6.584 | 0.748 |
| Septiembre | 133.2 | 51.82 | 17.01 | 162.7 | 151.2 | 6.708 | 6.329 | 0.756 |
| Octubre | 88.8 | 38.92 | 13.73 | 122.3 | 113.0 | 5.218 | 4.913 | 0.780 |
| Noviembre | 52.9 | 28.75 | 7.95 | 79.5 | 73.3 | 3.451 | 3.209 | 0.784 |
| Diciembre | 41.3 | 23.08 | 5.09 | 68.6 | 63.5 | 3.074 | 2.851 | 0.807 |
| Año | 1375.0 | 614.94 | 12.36 | 1567.6 | 1459.4 | 66.174 | 62.095 | 0.769 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

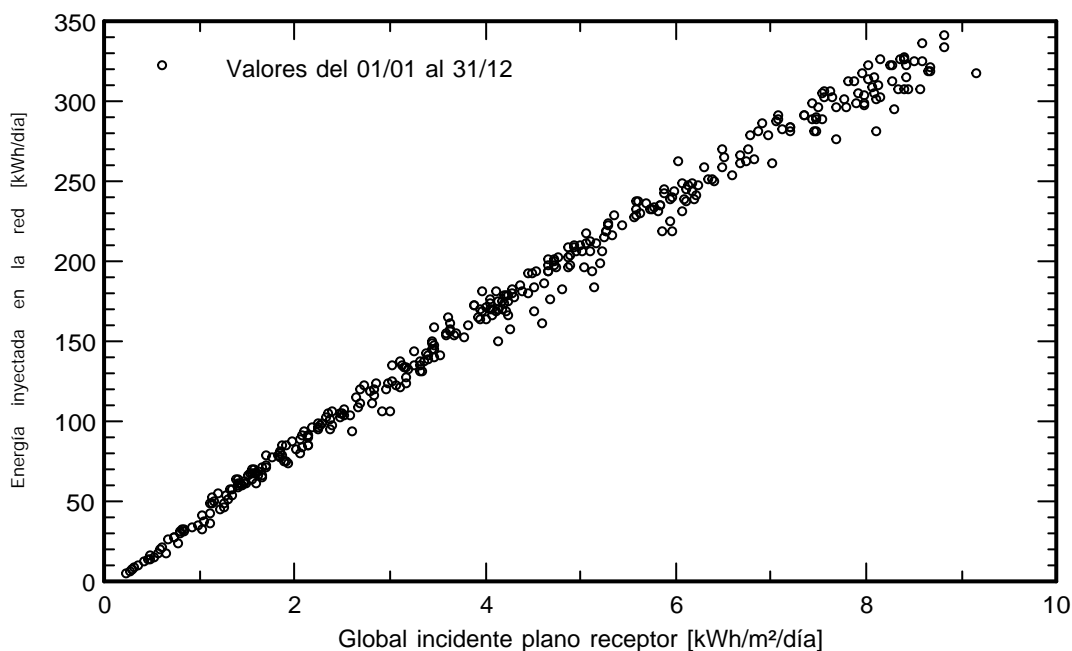
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete

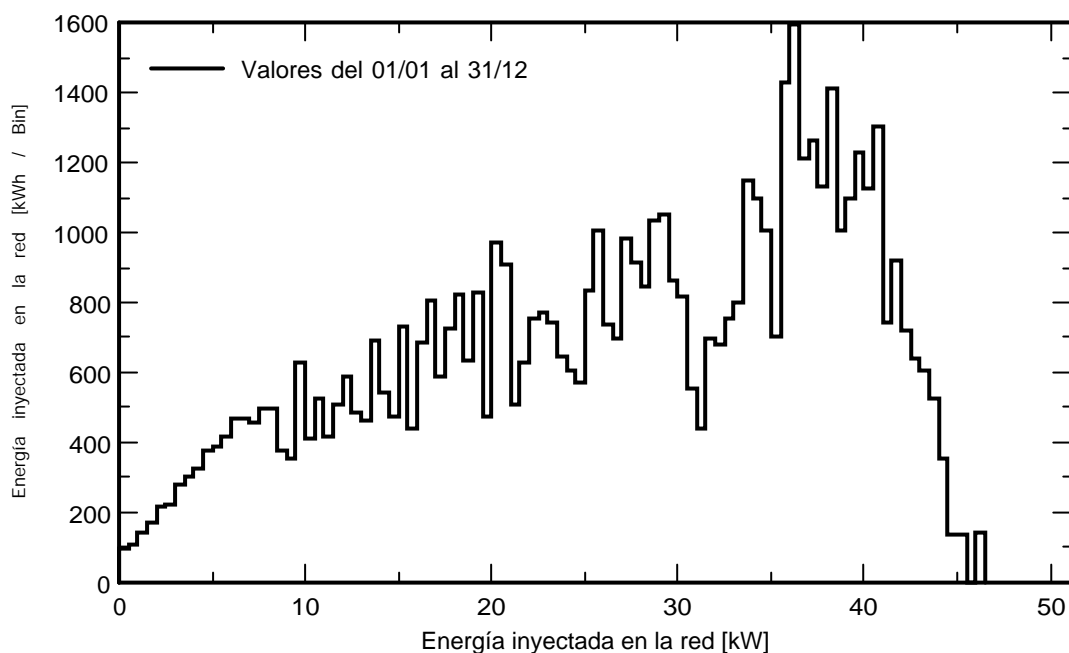
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



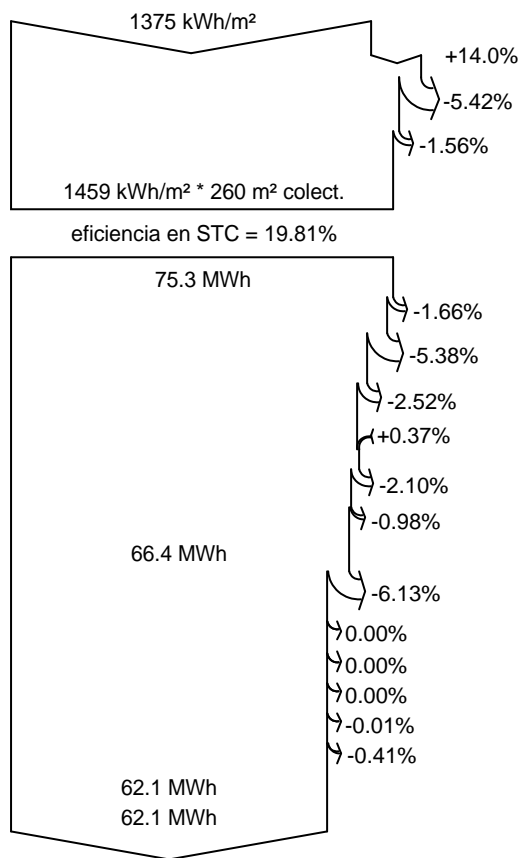
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Terreno Municipal Auritz-Burguete

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 30° | azimut 0° |
| Módulos FV | Modelo | GH-440 | Pnom 440 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 117 | Pnom total 51.5 kWp |
| Inversor | Modelo | PVS-50-TL | Pnom 50.0 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : **Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa**

Sitio geográfico **Aintzioa** País **España**

Situación Latitud 42.92° N Longitud -1.42° W
 Tiempo definido como Hora Legal Zona horaria UT+1 Altitud 975 m

Albedo 0.20

Datos meteo: **Aintzioa** Meteonorm 7.3 (2000-2010), Sat=100% - Sintético

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 05/11/20 13h56

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Parámetros de simulación | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
| Orientación plano de colector | Inclinación | 20° | Azimut 40° |
| Modelos usados | Transposición | Perez | Difuso Perez, Meteonorm separado Circunsolar |
| Horizonte | Horizonte libre | | |
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Necesidades del usuario : | Carga ilimitada (red) | | |

Características del conjunto FV

| | | | | |
|--|-----------------|------------|-----------------|--|
| Módulo FV | Si-mono | Modelo | GH-455 | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREEN HEISS | |
| Número de módulos FV | | En series | 7 módulos | En paralelo 2 cadenas |
| Número total de módulos FV | núm. de módulos | | 14 | Unidad Nom. Potencia 455 Wp |
| Potencia global del conjunto | Nominal (STC) | | 6.37 kWp | En cond. de funcionam. 5.83 kWp (50°C) |
| Caract. funcionamiento del conjunto (50°C) | | U mpp | 259 V | I mpp 22 A |
| Área total | Área del módulo | | 31.1 m² | Área celular 27.8 m² |

| | | | | |
|---|----------------------|------------|------------------------|------------------------------|
| Inversor | | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | |
| Definición de parámetros personalizados | | Fabricante | GREENHEISS | |
| Características | Unidad Nom. Potencia | | 6.00 kWca | Voltaje de funcion. 90-550 V |
| Paquete de inversores | Potencia total | | 6.0 kWca | Proporción Pnom 1.06 |
| | Núm. de inversores | | 2 * MPPT 50% | |

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|
| Total | Potencia total | 6 kWca | Proporción Pnom | 1.06 |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|------|

Factores de pérdida del conjunto FV

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------|---------------------|-----------------|
| Factor de pérdida térmica | Uc (const) | 20.0 W/m²K | Uv (viento) | 0.0 W/m²K / m/s |
| Pérdida óhmica en el cableado | Res. conjunto global | 190 m | Fracción de pérdida | 1.5 % en STC |
| Pérdida de calidad módulo | | | Fracción de pérdida | -0.4 % |
| Pérdidas de desajuste de módulo | | | Fracción de pérdida | 2.0 % en MPP |
| Pérdidas de desajuste de cadenas | | | Fracción de pérdida | 0.10 % |

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0° | 25° | 45° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 90° |
| 1.000 | 1.000 | 0.995 | 0.962 | 0.936 | 0.903 | 0.851 | 0.754 | 0.000 |

Sistema conectado a la red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 40° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 14 | Pnom total 6.37 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

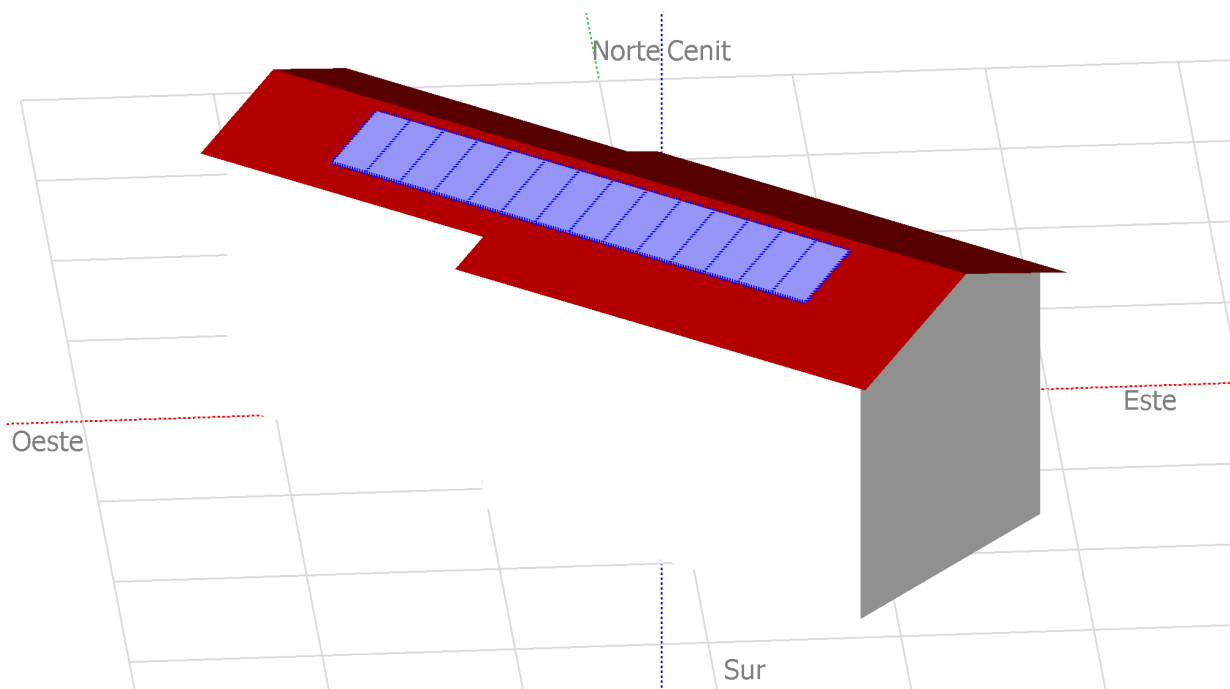
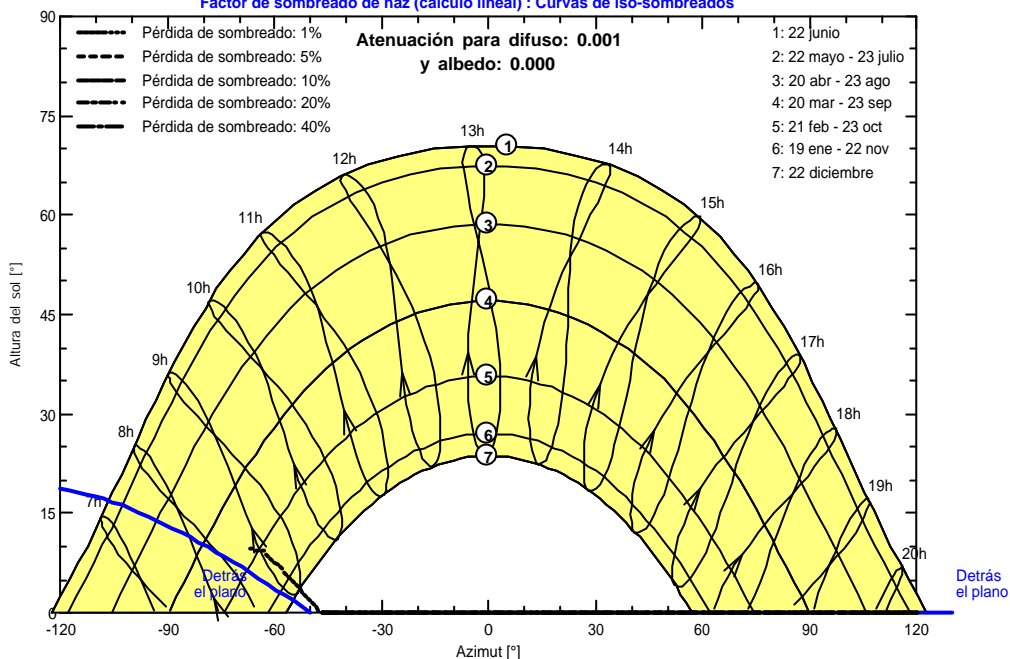


Diagrama de iso-sombreados

Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa

Factor de sombreado de haz (cálculo lineal) : Curvas de iso-sombreados



Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

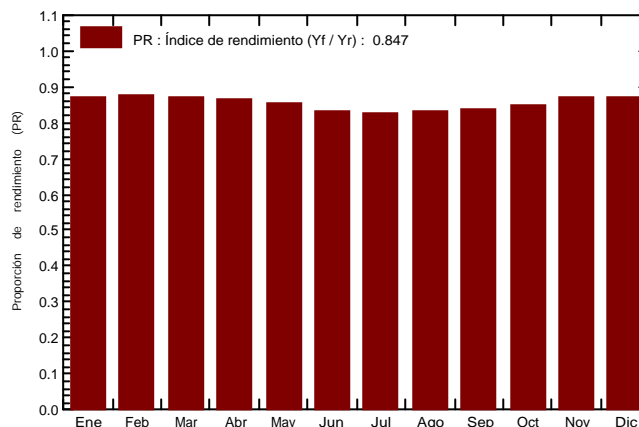
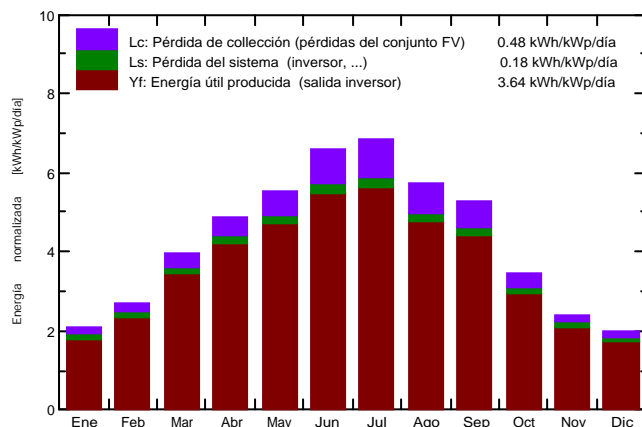
| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° azimut 40° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 14 Pnom total 6.37 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | |

Resultados principales de simulación

Producción del sistema **Energía producida 8.46 MWh/año** Prod. específica 1328 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 84.68 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 6.37 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR proporción |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Enero | 48.4 | 23.55 | 4.68 | 64.4 | 62.4 | 0.383 | 0.357 | 0.869 |
| Febrero | 61.1 | 30.33 | 5.56 | 75.6 | 73.7 | 0.448 | 0.421 | 0.874 |
| Marzo | 108.6 | 50.48 | 8.54 | 123.1 | 120.2 | 0.715 | 0.680 | 0.868 |
| Abril | 138.3 | 59.39 | 10.17 | 146.1 | 143.0 | 0.842 | 0.802 | 0.862 |
| Mayo | 170.4 | 83.76 | 14.24 | 172.0 | 168.0 | 0.977 | 0.933 | 0.851 |
| Junio | 198.7 | 79.32 | 18.71 | 197.1 | 192.8 | 1.091 | 1.046 | 0.833 |
| Julio | 215.8 | 72.26 | 20.42 | 211.6 | 207.1 | 1.157 | 1.109 | 0.823 |
| Agosto | 171.7 | 70.13 | 20.33 | 177.9 | 174.1 | 0.982 | 0.940 | 0.830 |
| Septiembre | 139.7 | 45.48 | 16.85 | 158.7 | 155.3 | 0.885 | 0.847 | 0.838 |
| Octubre | 90.0 | 39.13 | 13.36 | 107.9 | 105.2 | 0.614 | 0.583 | 0.848 |
| Noviembre | 54.7 | 27.09 | 7.66 | 72.3 | 70.1 | 0.425 | 0.400 | 0.868 |
| Diciembre | 43.2 | 20.13 | 4.92 | 61.7 | 59.6 | 0.366 | 0.342 | 0.870 |
| Año | 1440.7 | 601.06 | 12.16 | 1568.5 | 1531.8 | 8.886 | 8.460 | 0.847 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------|--|
| Leyendas: GlobHor | Irradiación horizontal global | GlobEff | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados |
| DiffHor | Irradiación difusa horizontal | EArray | Energía efectiva a la salida del conjunto |
| T_Amb | T amb. | E_Grid | Energía inyectada en la red |
| GlobInc | Global incidente plano receptor | PR | Proporción de rendimiento |

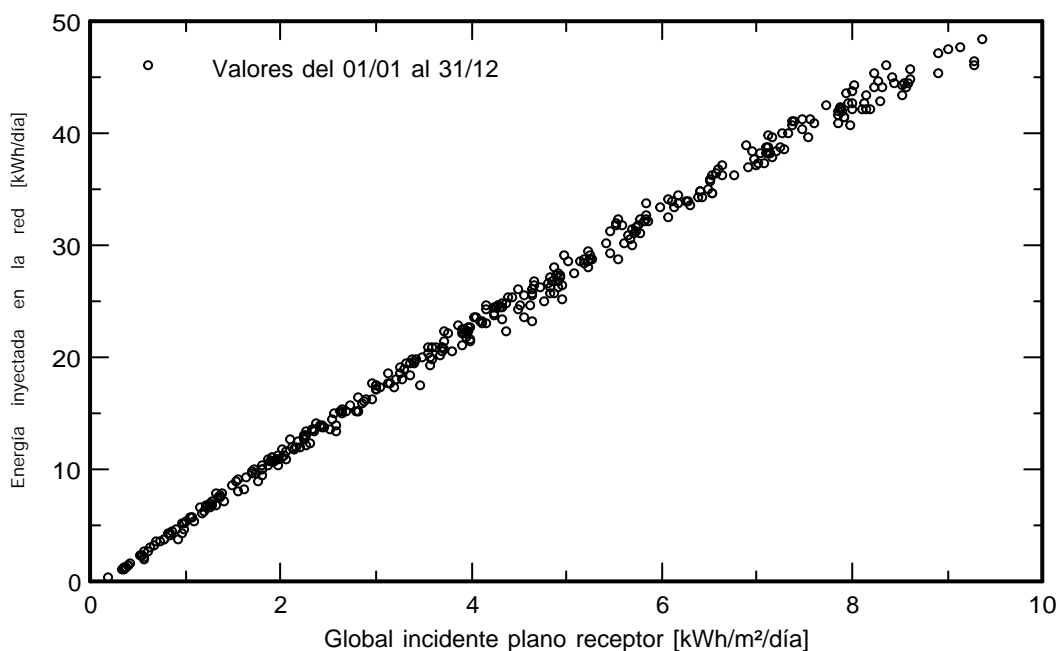
Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa

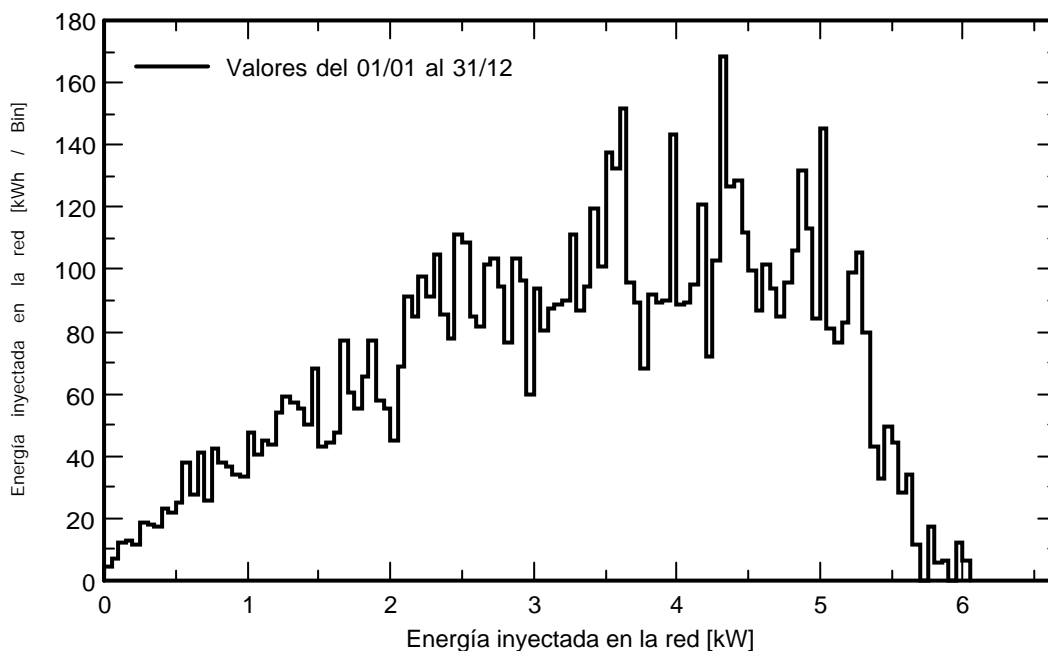
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 40° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 14 | Pnom total 6.37 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



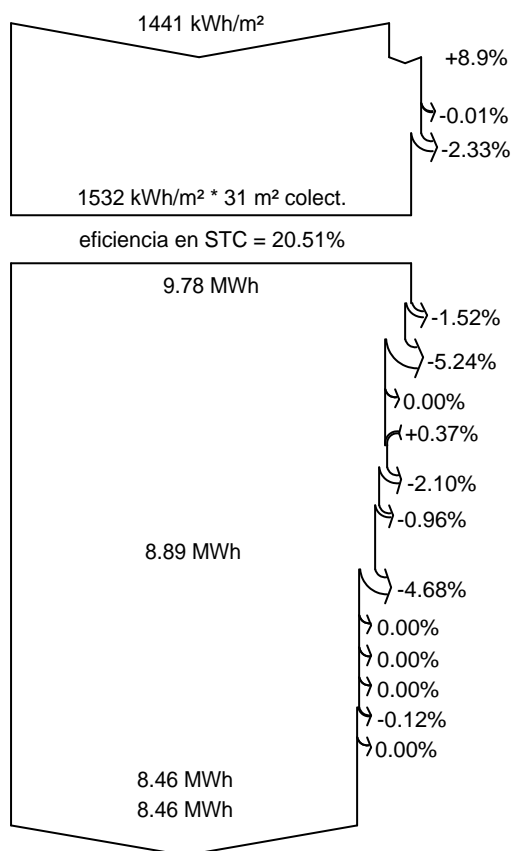
Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Instalación Fotovoltaica Edificio del Concejo de Aintzioa

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

| Principales parámetros del sistema | Tipo de sistema | Sistema de construcción | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Sombreados cercanos | Cálculo eléctrico detallado | (según el diseño de módulo) | |
| Orientación campo FV | inclinación | 20° | azimut 40° |
| Módulos FV | Modelo | GH-455 | Pnom 455 Wp |
| Conjunto FV | Núm. de módulos | 14 | Pnom total 6.37 kWp |
| Inversor | Modelo | GH-I 6 2M STYLE | Pnom 6.00 kW ac |
| Necesidades del usuario | Carga ilimitada (red) | | |

Diagrama de pérdida durante todo el año



Irradiación horizontal global Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos
Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

**PROYECTO DE DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES
A NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO,
BURGUETE Y RONCESVALLES**



GU PIRINIOA
SOMOS PIRINEO

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto de Energías Renovables del Pirineo

| Capítulo | Resumen | Importe |
|----------|--|--------------|
| IE | GENERACIÓN MINIEÓLICA..... | 1.791.697,83 |
| -IE01 | -GENERADORES..... | 913.189,28 |
| -IE02 | -ESTRUCTURA..... | 290.545,56 |
| -IE03 | -OBRA CIVIL..... | 158.171,99 |
| -IE04 | -LINEAS ELÉCTRICAS DE CONEXIÓN A RED..... | 329.041,00 |
| -IE05 | -SEGURIDAD Y SALUD..... | 13.500,00 |
| -IE06 | -GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 4.500,00 |
| -IE07 | -LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA..... | 82.750,00 |
| IH | GENERACIÓN MINIHIDRÁULICA..... | 992.824,64 |
| -IH01 | -GENERADORES..... | 9.997,44 |
| -IH02 | -OBRA CIVIL..... | 22.381,00 |
| -IH03 | -LINEAS ELÉCTRICAS DE CONEXIÓN A RED..... | 101.114,00 |
| -IH04 | -CONDUCCIÓN ESTRIAJE ERRO..... | 680.332,20 |
| -IH05 | -SEGURIDAD Y SALUD..... | 15.000,00 |
| -IH06 | -GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 5.000,00 |
| -IH07 | -LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA..... | 159.000,00 |
| IFV | GENERACIÓN FOTOVOLTAICA..... | 1.207.972,16 |
| -IFV01 | -INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 238.230,70 |
| -IFV02 | -ELEMENTOS DE CAPTACIÓN..... | 518.125,78 |
| -IFV03 | -ESTRUCTURA METÁLICA..... | 74.821,27 |
| -IFV04 | -ADECUACIÓN ACOMETIDA..... | 99.984,00 |
| -IFV05 | -OBRA CIVIL..... | 96.640,41 |
| -IFV06 | -SEGURIDAD Y SALUD..... | 67.620,00 |
| -IFV07 | -GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 12.000,00 |
| -IFV08 | -LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA..... | 100.550,00 |

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 3.992.494,63

21,00% I.V.A..... 838.423,87 838.423,87

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 4.830.918,50

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 4.830.918,50

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO CON CINCUENTA EUROS.

Pamplona, a noviembre 2020.

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020



Fdo.: Javier Gordejuela Gutierrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 555

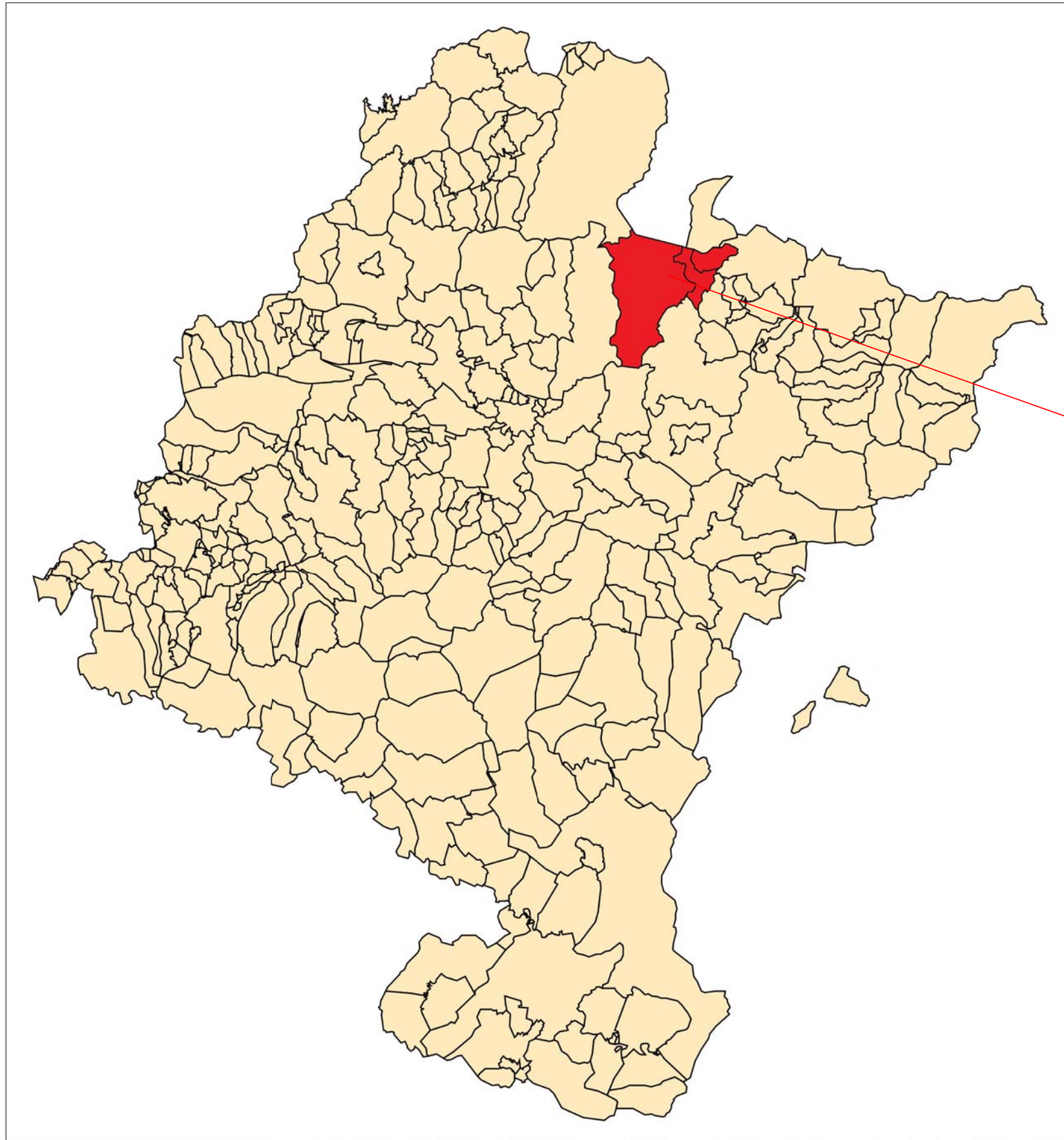


Fdo.: David Gordejuela Gutierrez

**PROYECTO DE DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES
A NIVEL COMARCAL EN VALLE DE ERRO,
BURGUETE Y RONCESVALLES**



PLANOS



NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTOS DE LOS VALLES DE ERRO, BURGUETE Y
RONCESVALLES

SITUACIÓN

PLANO DE SITUACIÓN

PROYECTO
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

EXPEDIENTE
093_2020

FECHA
NOVIEMBRE 2020

ESCALA

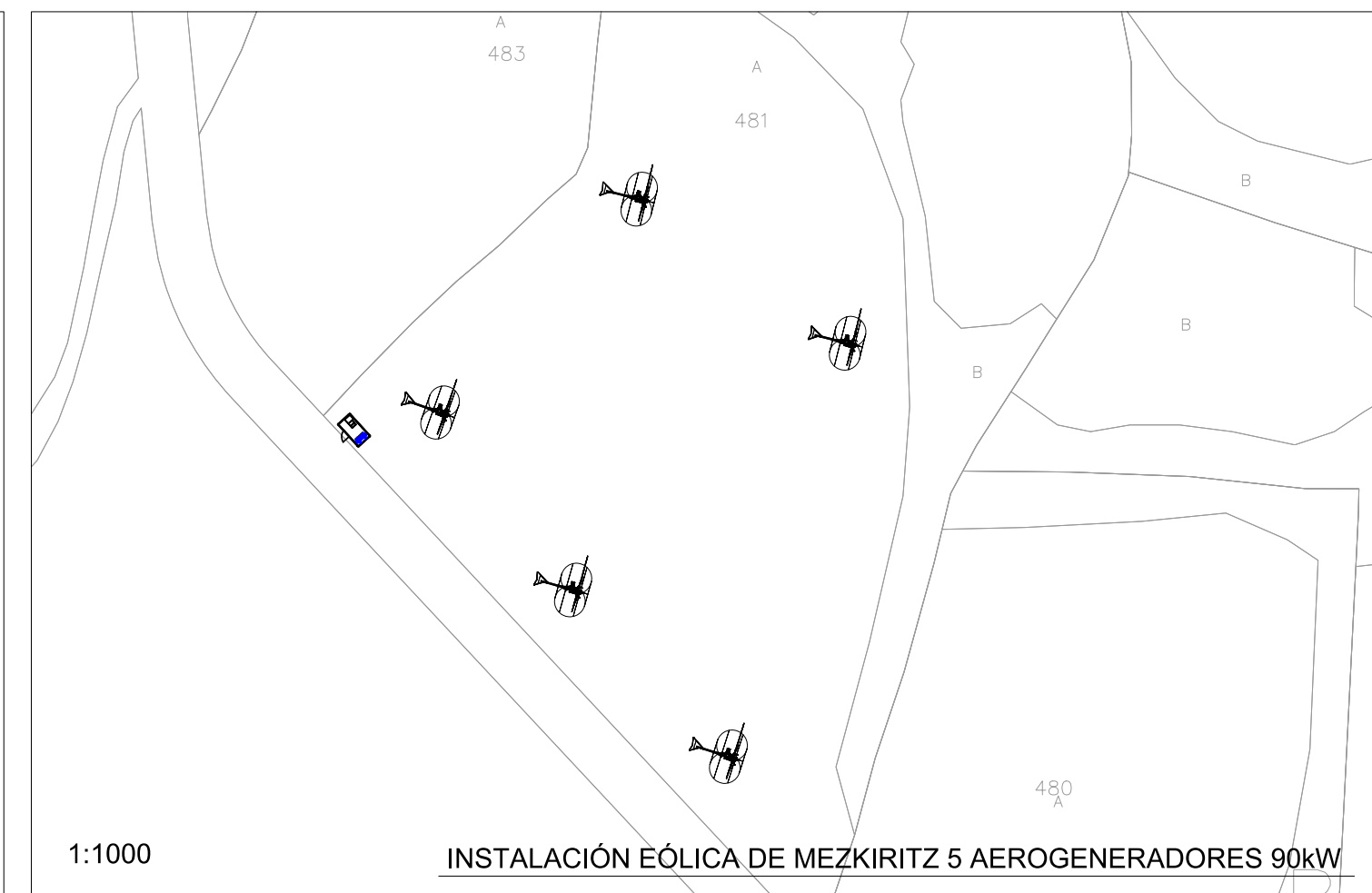
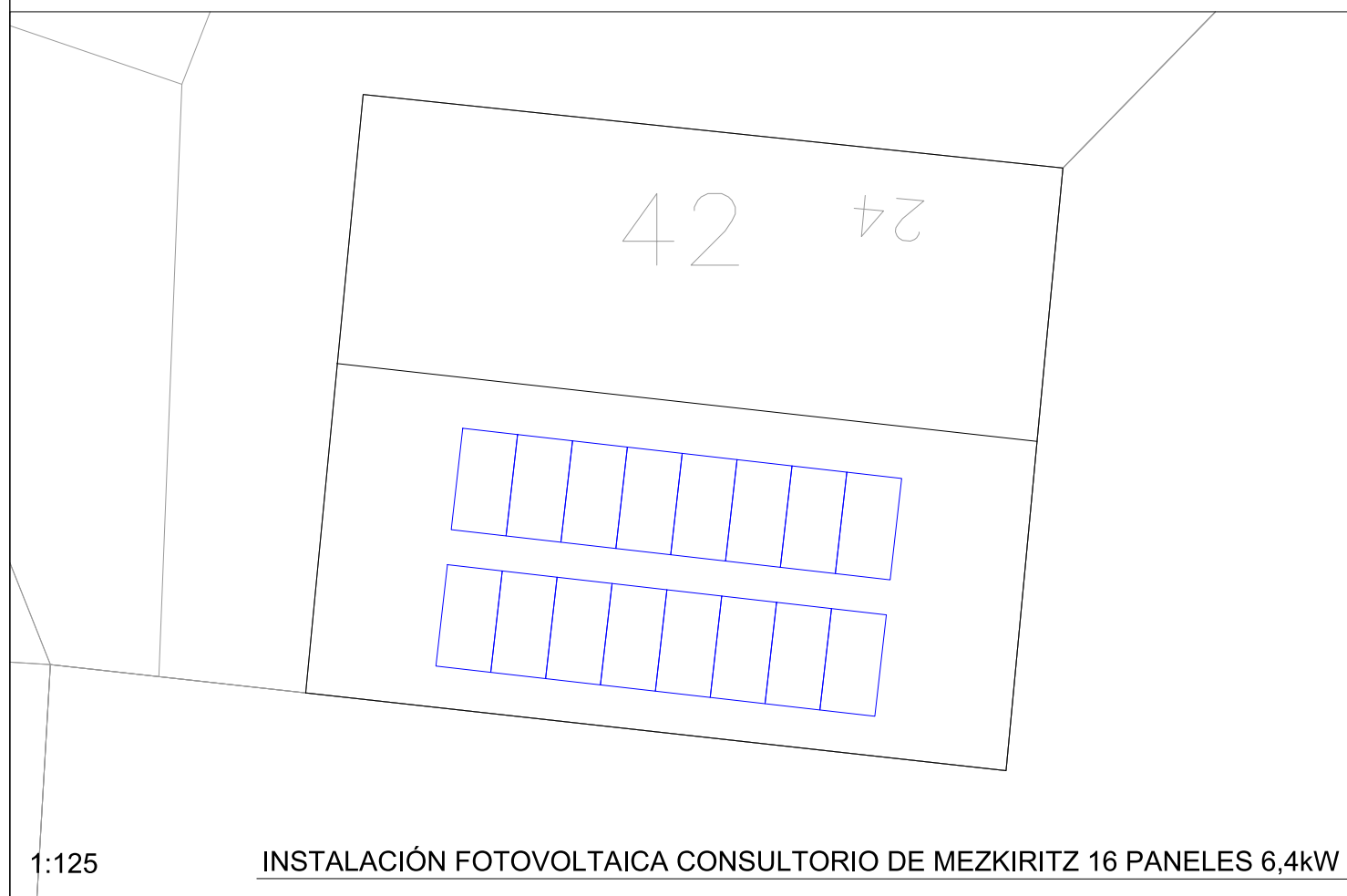
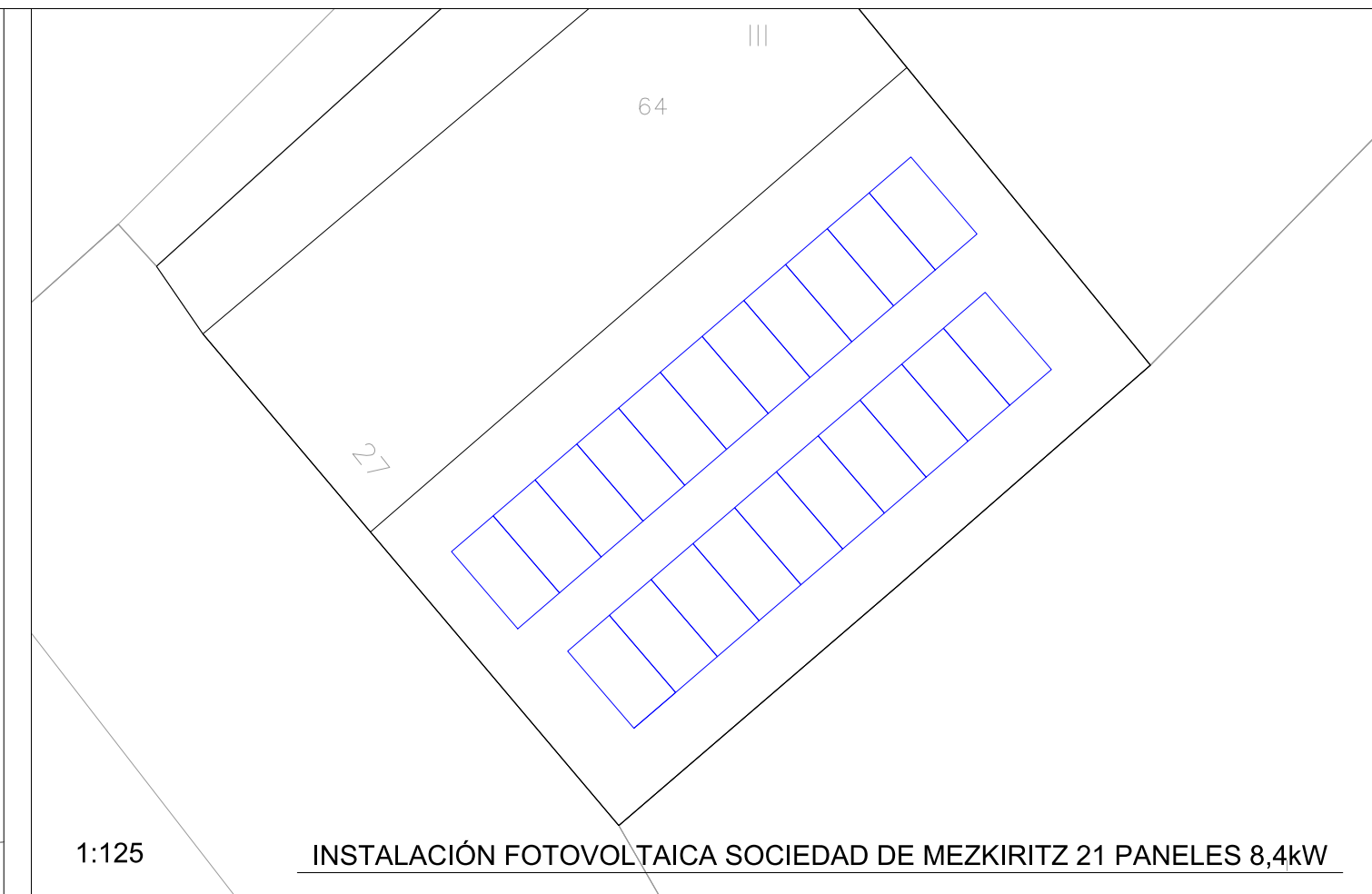
PLANO
P1

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

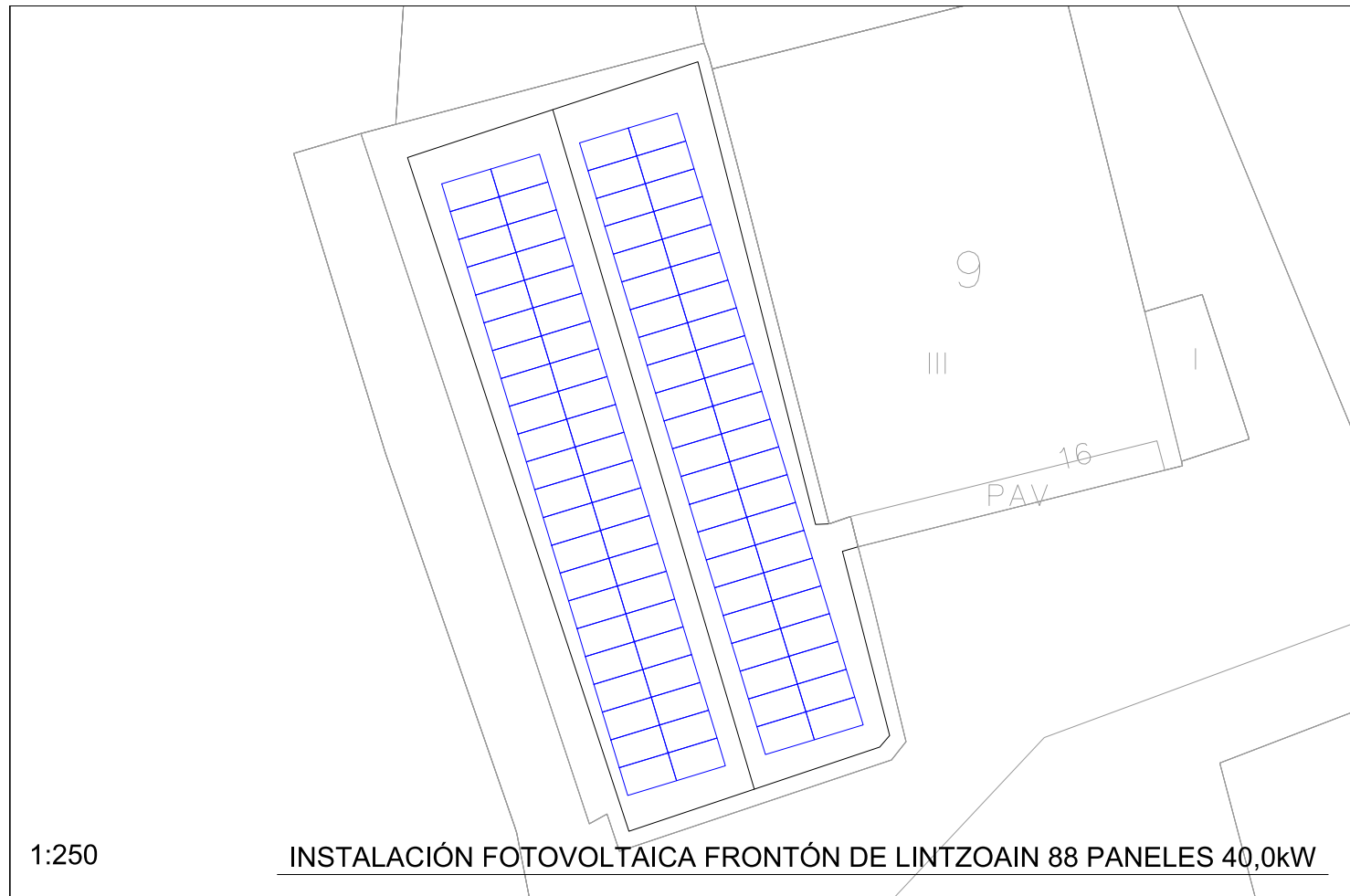
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

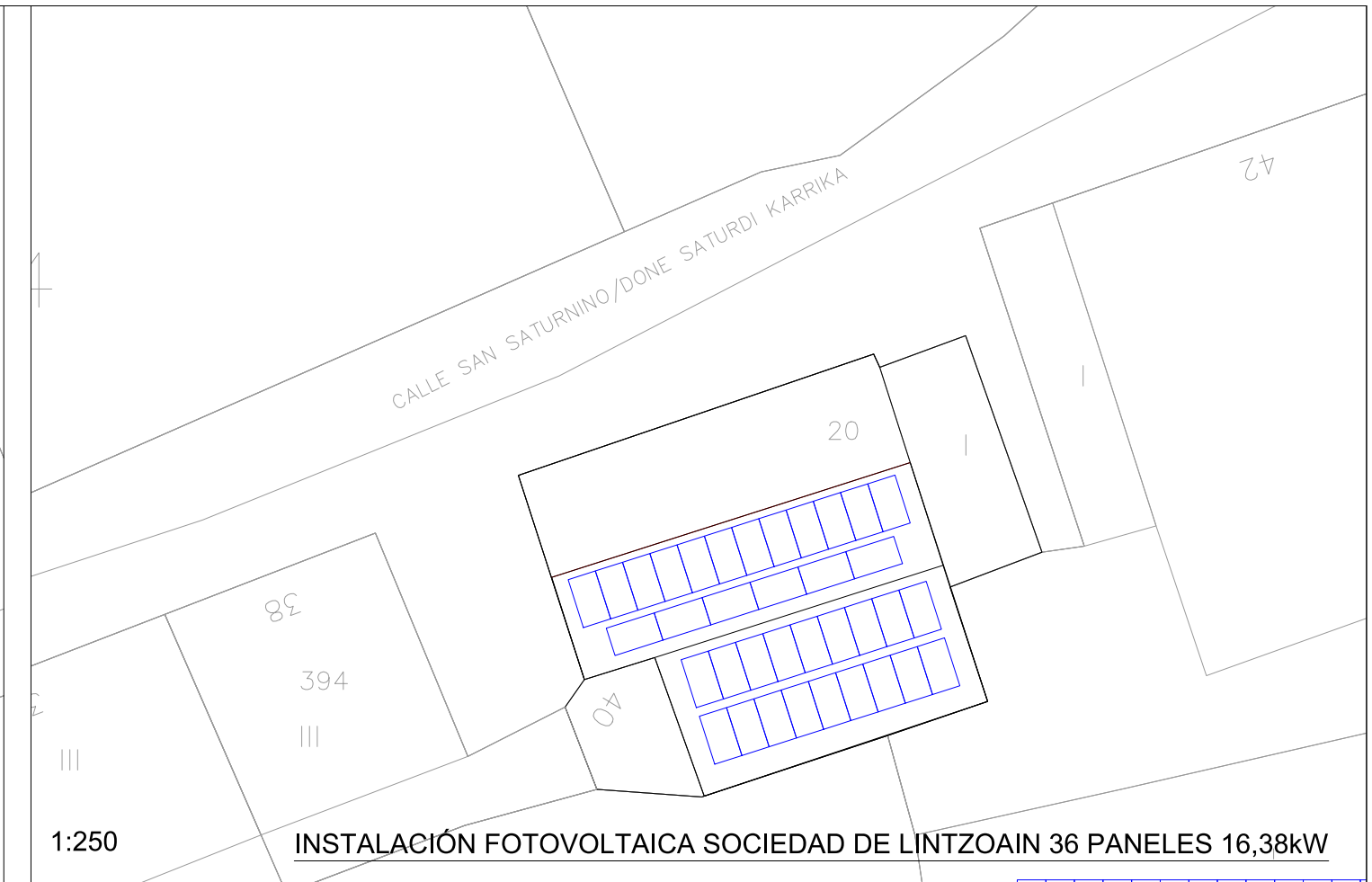
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



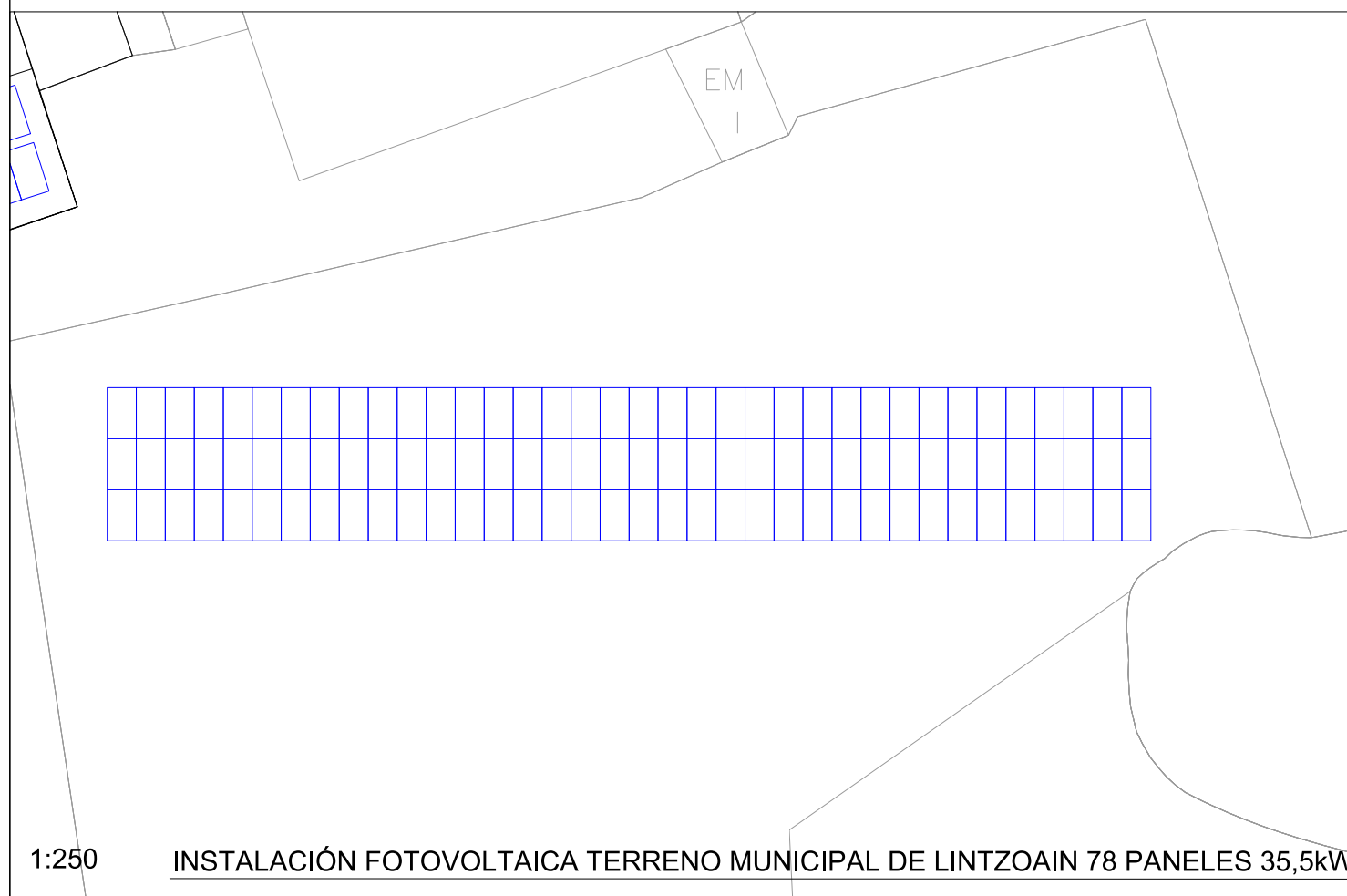
| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|--------|-------------|---|--|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE MEZKIRITZ | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN CRISTOBAL 4, 31695 MEZKIRITZ (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P2 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



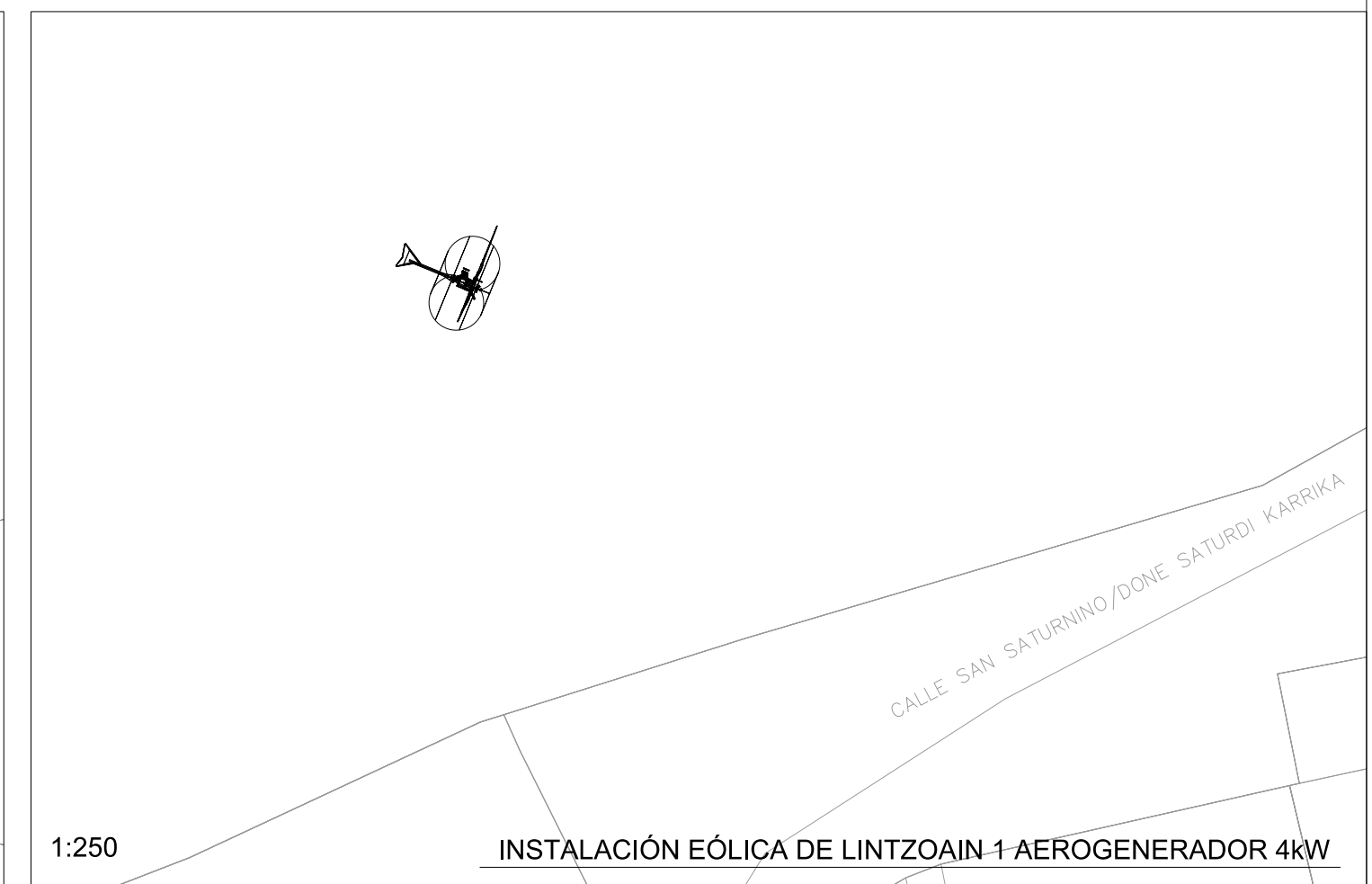
1:250 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FRONTÓN DE LINTZOAIN 88 PANELES 40,0kW



1:250 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA SOCIEDAD DE LINTZOAIN 36 PANELES 16,38kW

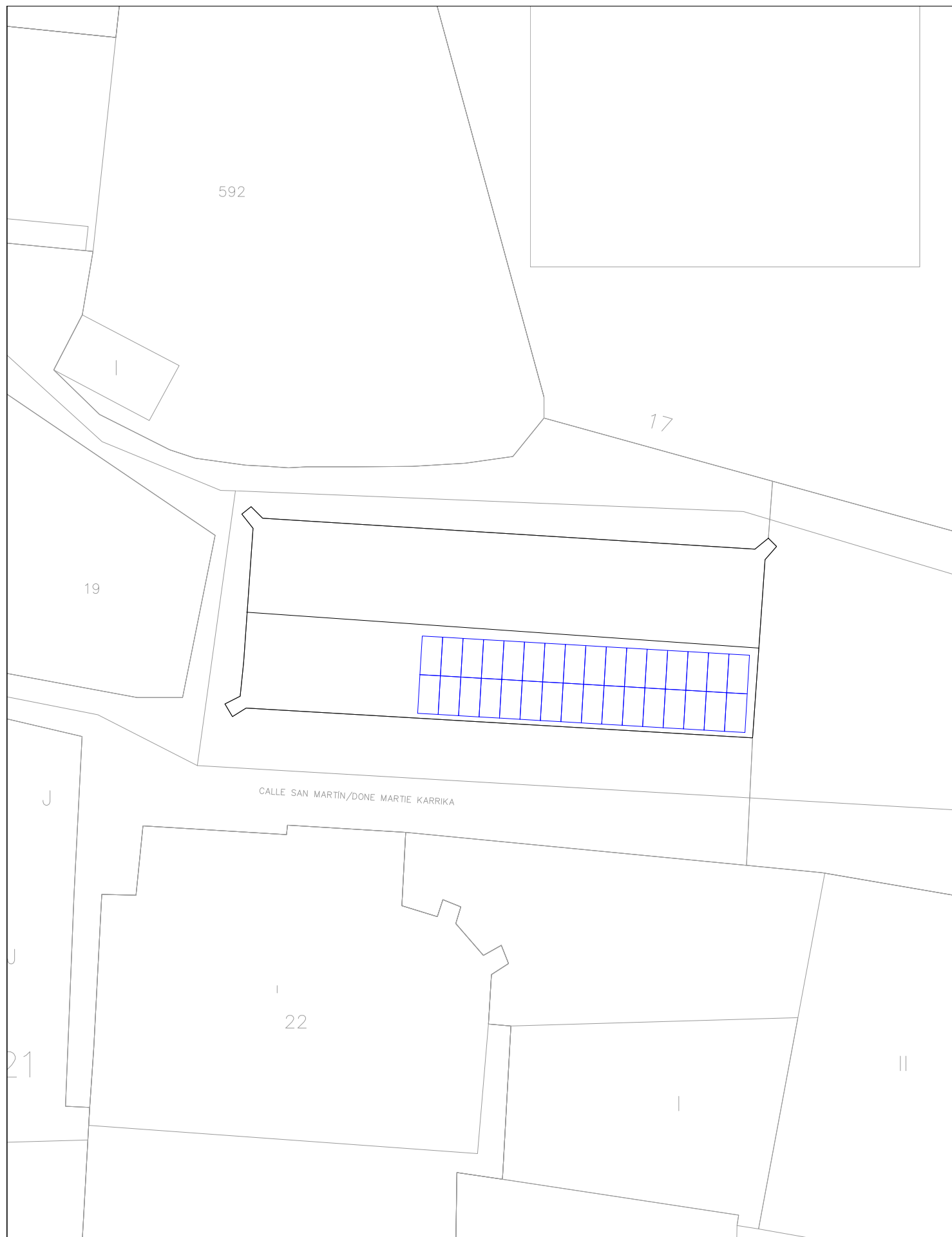


1:250 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA TERRENO MUNICIPAL DE LINTZOAIN 78 PANELES 35,5kW

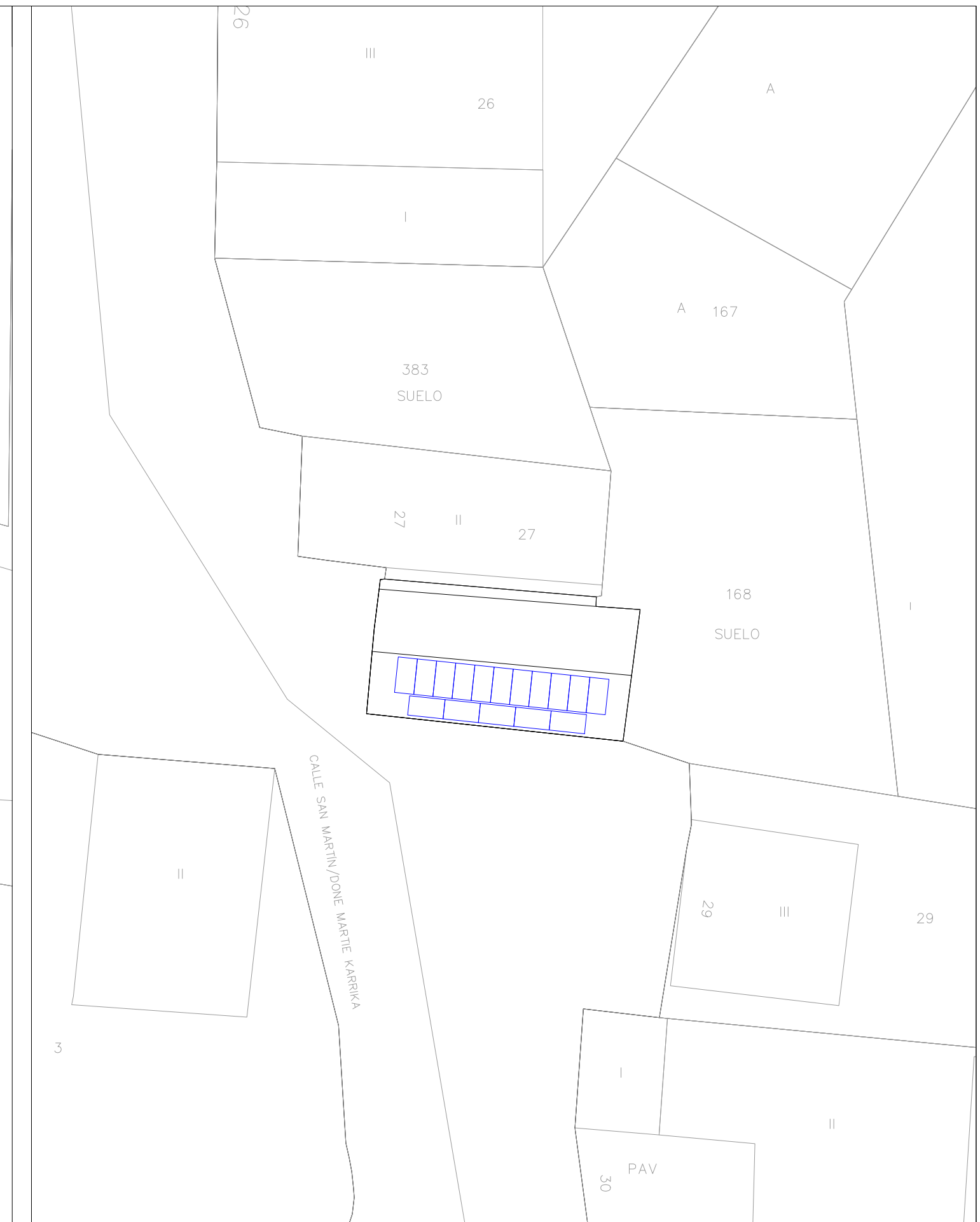


1:250 INSTALACIÓN EÓLICA DE LINTZOAIN 1 AEROGENERADOR 4kW

| | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|--|-------------------------|--------|-------------|--|---|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE LINTZOAIN | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN SATURNINO 19, 31696 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P3 |  FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ |  FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |

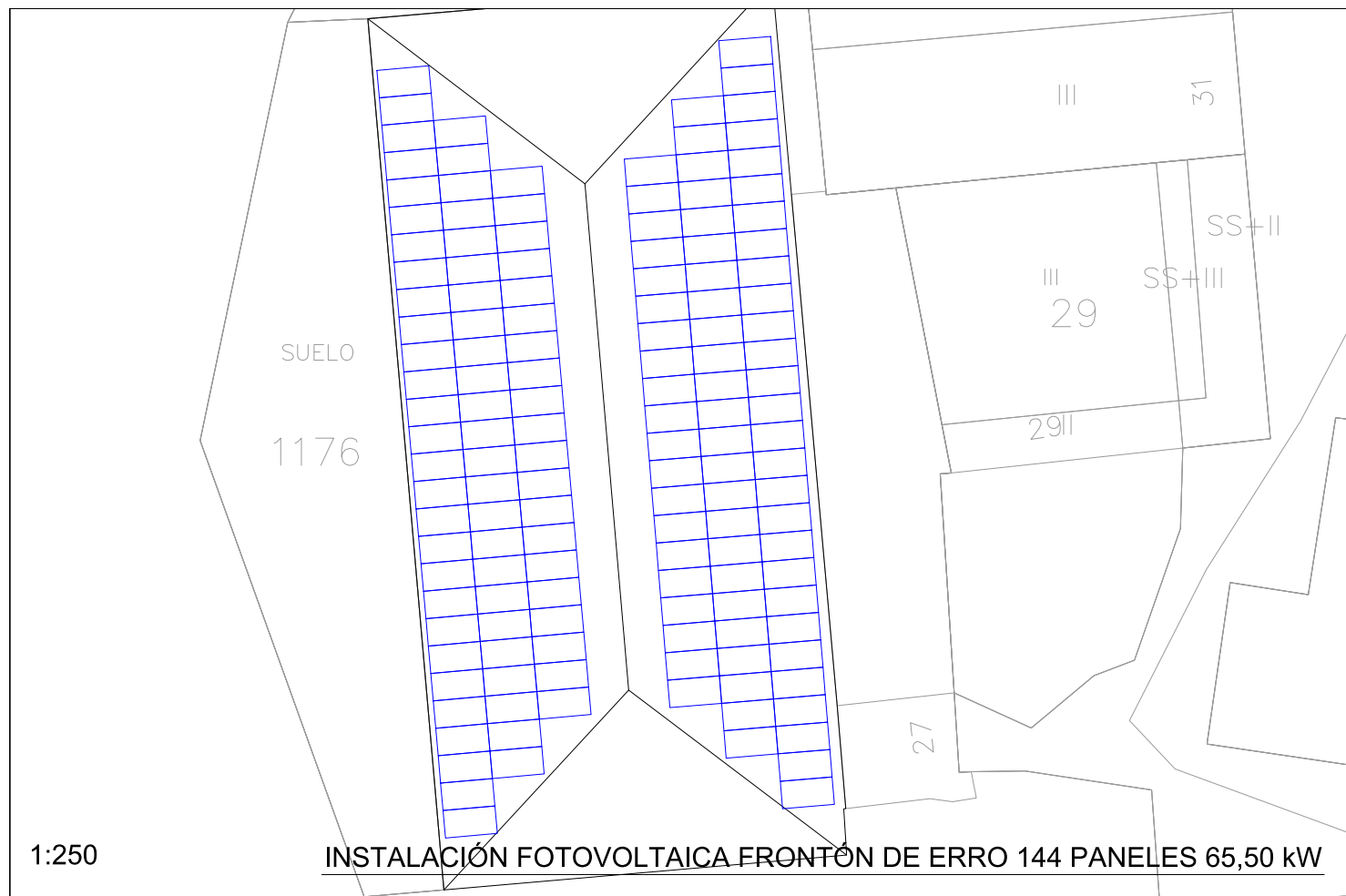


1:250 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FRONTÓN DE ESNOTZ 32 PANELES 14,56 kW**

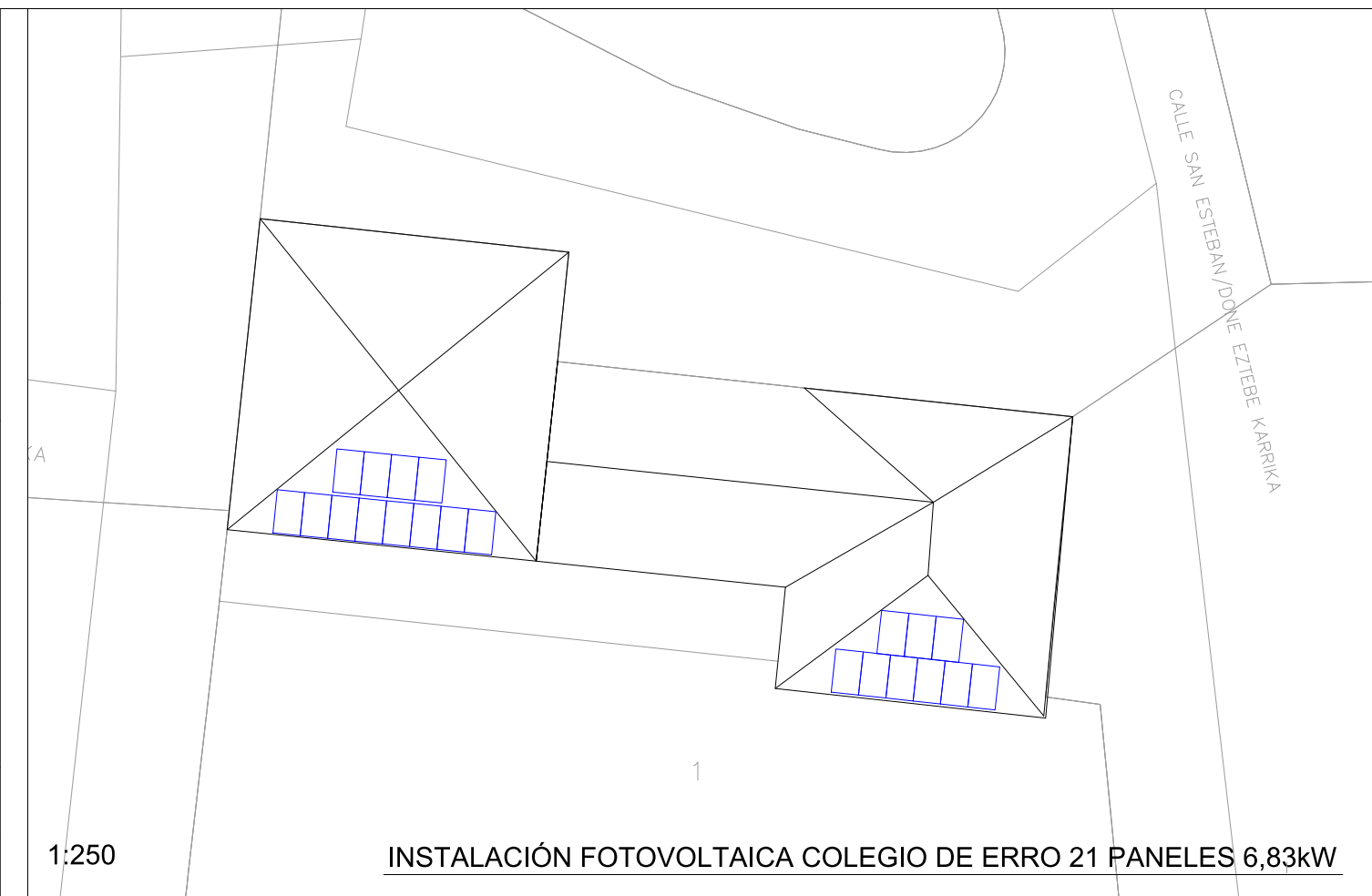


1:250 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO CONCEJO DE ESNOTZ 16 PANELES 6,40kW**

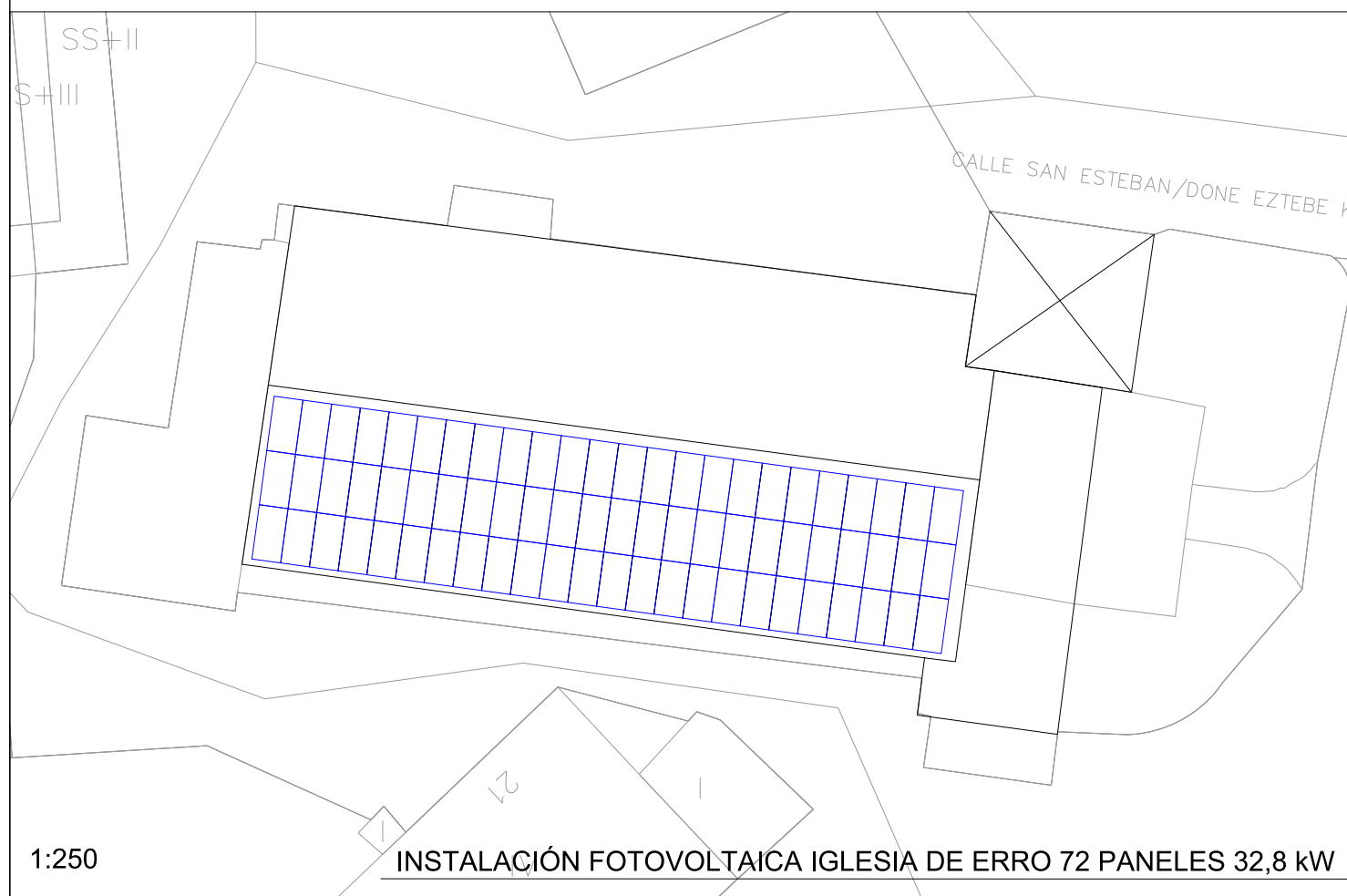
| | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|--|-------------------------|--------|-------------|--|---|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE ESNOTZ | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020  | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555  |
| | SITUACIÓN C/ SAN MARTIN 3, 31697 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P4 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



1:250 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FRONTÓN DE ERRO 144 PANELES 65,50 kW**



1:250 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA COLEGIO DE ERRO 21 PANELES 6,83kW**

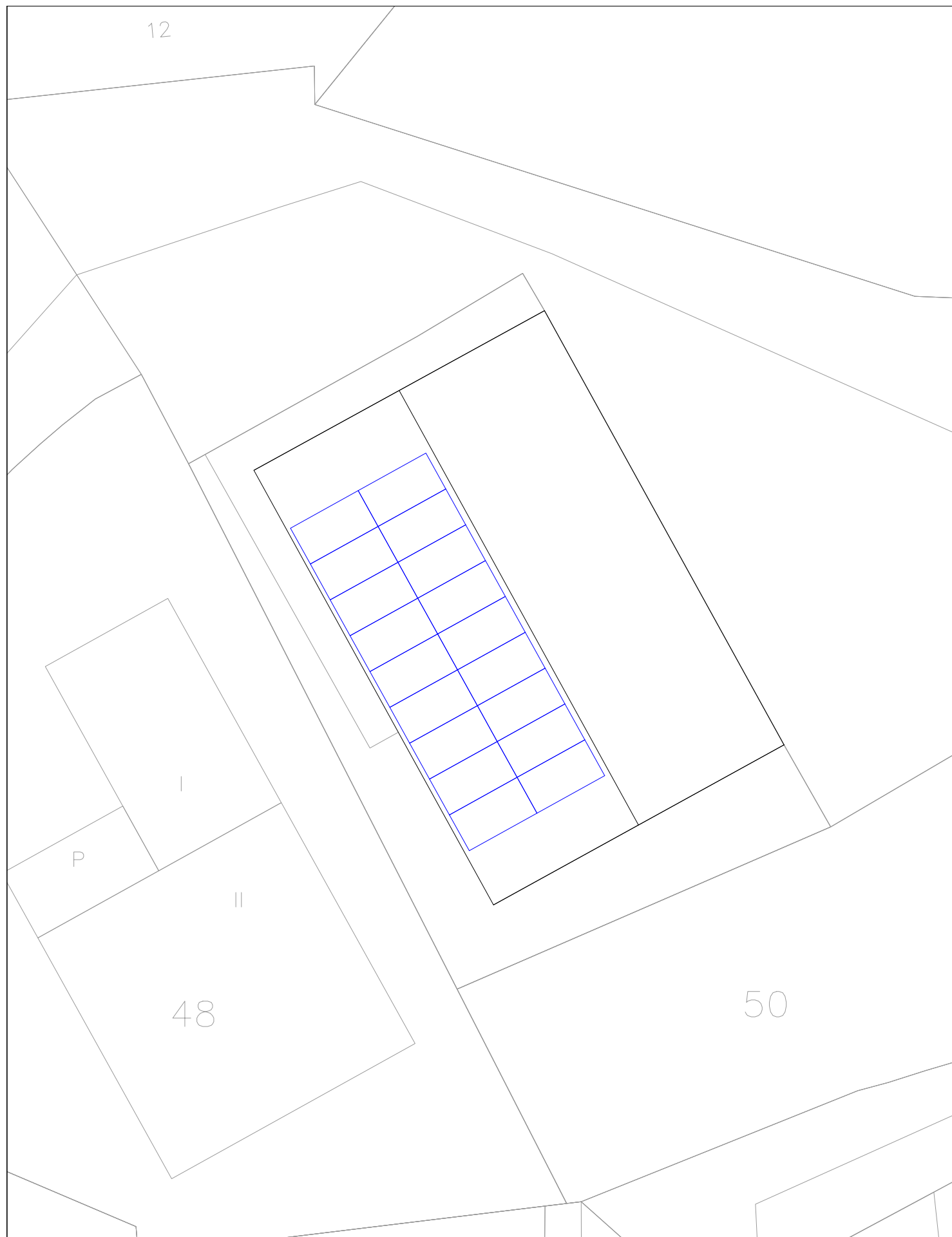


1:250 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA IGLESIA DE ERRO 72 PANELES 32,8 kW**



1:1000 **INSTALACIÓN EÓLICA DE ERRO 2 AEROGENERADORES 36kW**

| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|--------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE ERRO | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN ESTEBAN S/N, 31697 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P5 | | |
| | | | | | | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ | |

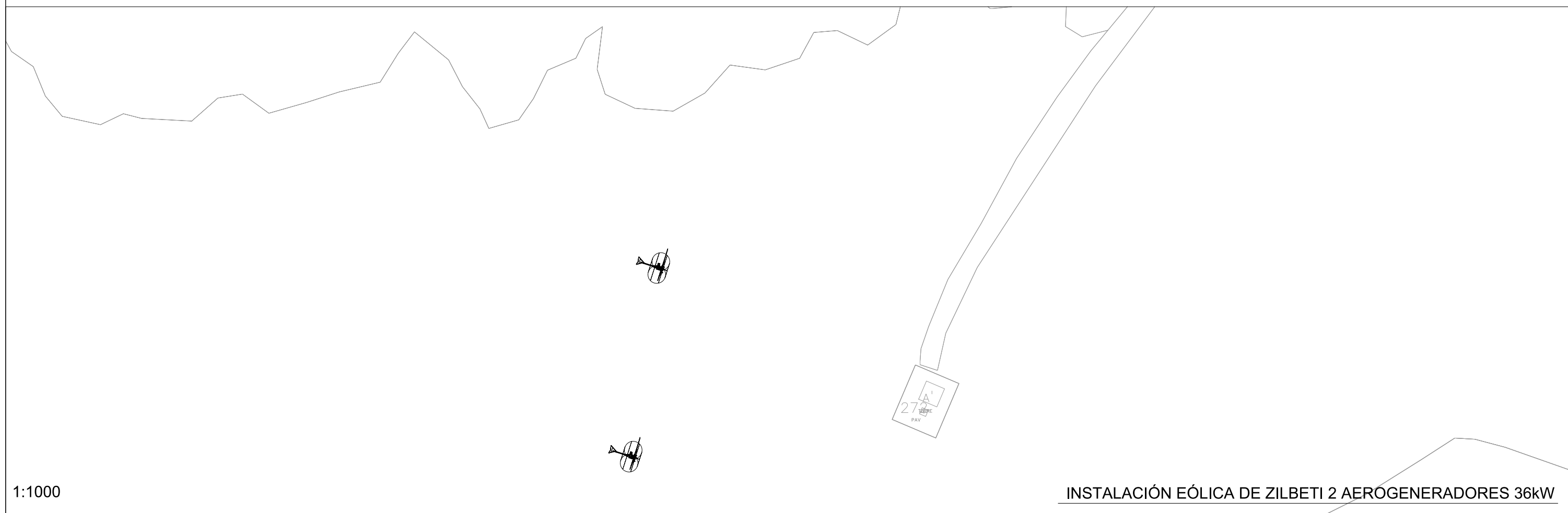
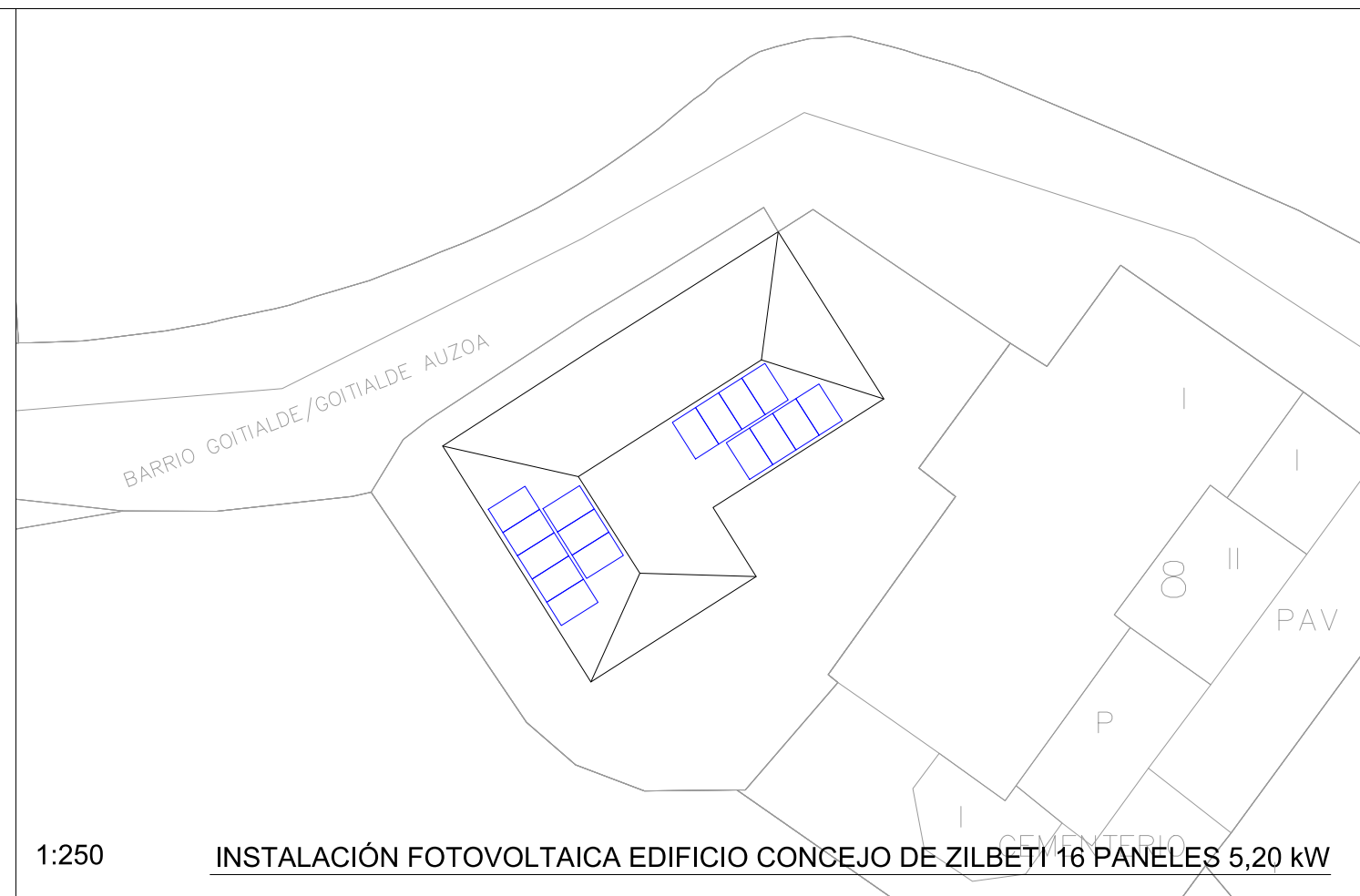
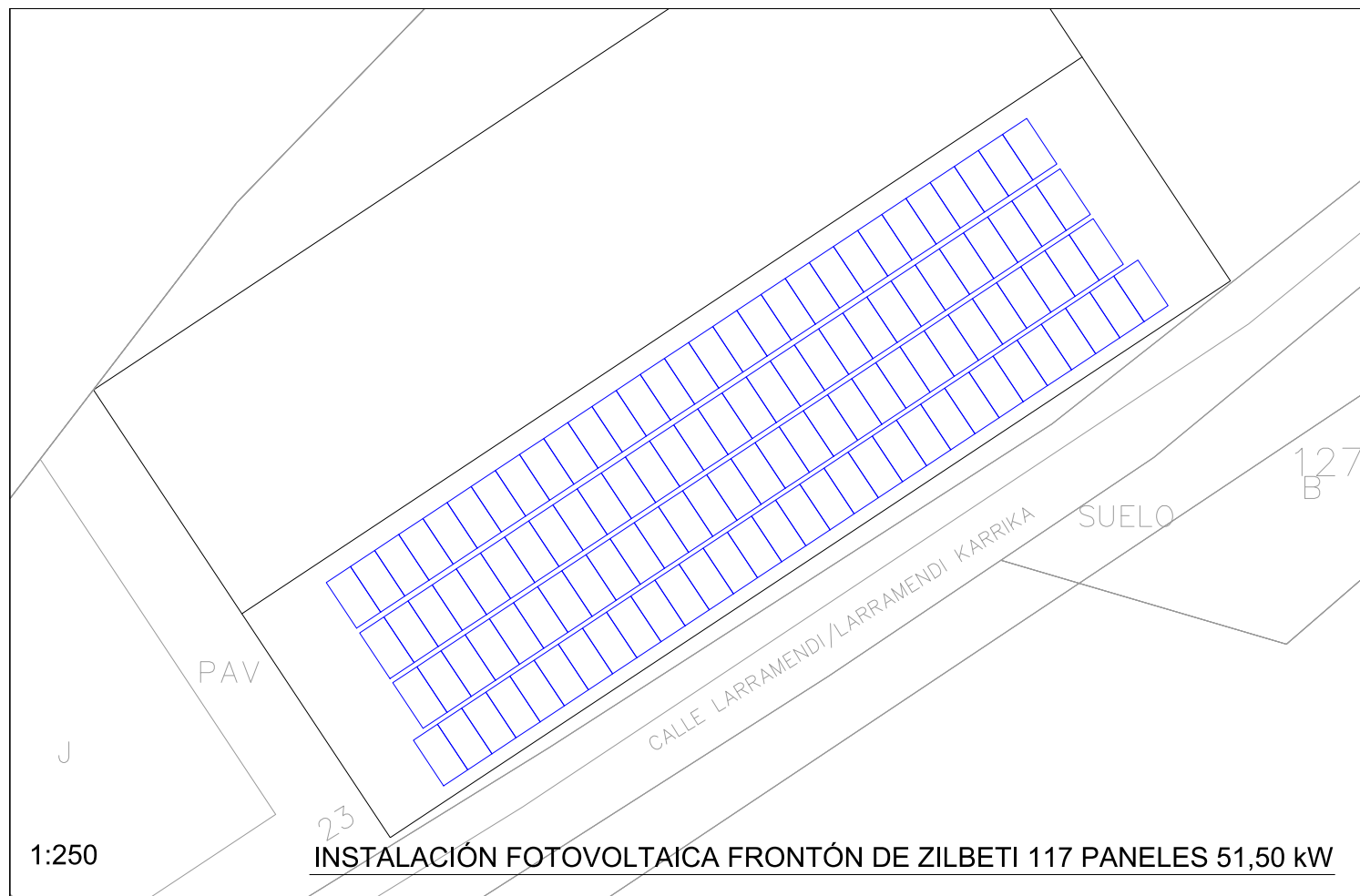


1:125 **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA SOCIEDAD DE ORONDRITZ 18 PANELES 8,19 kW**



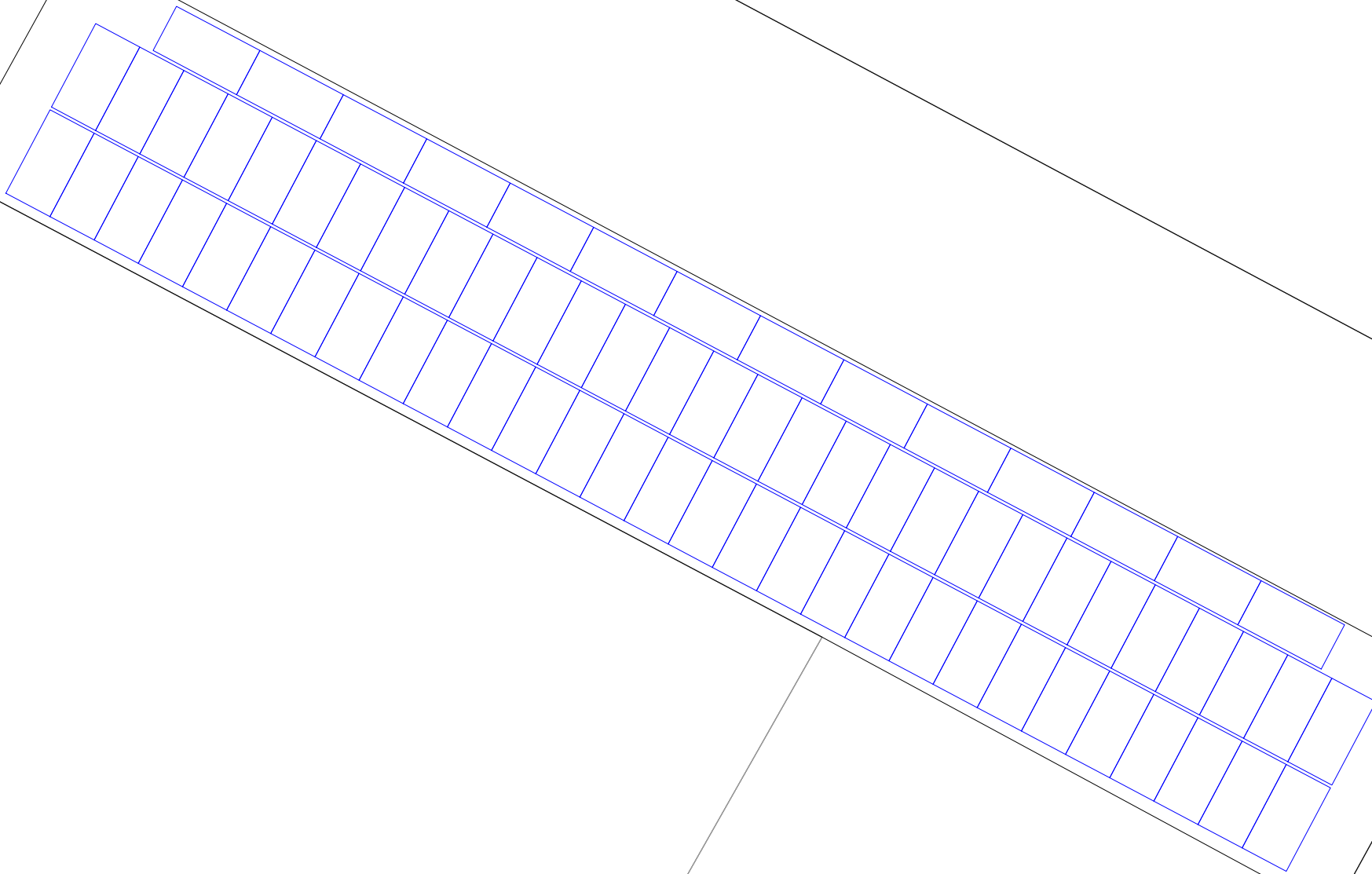
1:500 **INSTALACIÓN EÓLICA DE ORONDRITZ 2 AEROGENERADORES 8kW**

| | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|--|-------------------------|--------|-------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE ORONDRITZ | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN JUAN, 31697 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P6 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|-----------------|-------------|---|--|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE ZILBETI | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN BARRIO GOITIALDE 3, 31639 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:100 | PLANO P7 | | |

19



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO AUXILIAR ORREAGA-RONCESVALLES 72 PANELES 32,80 KW

NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTO DE ORREAGA-RONCESVALLES

SITUACIÓN
C/ NUESTRA SEÑORA DE ORREAGA 1, 31650
ORREAGA-RONCESVALLES (NAVARRA/NAFARROA)

PLANO DE SITUACIÓN

PROYECTO
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

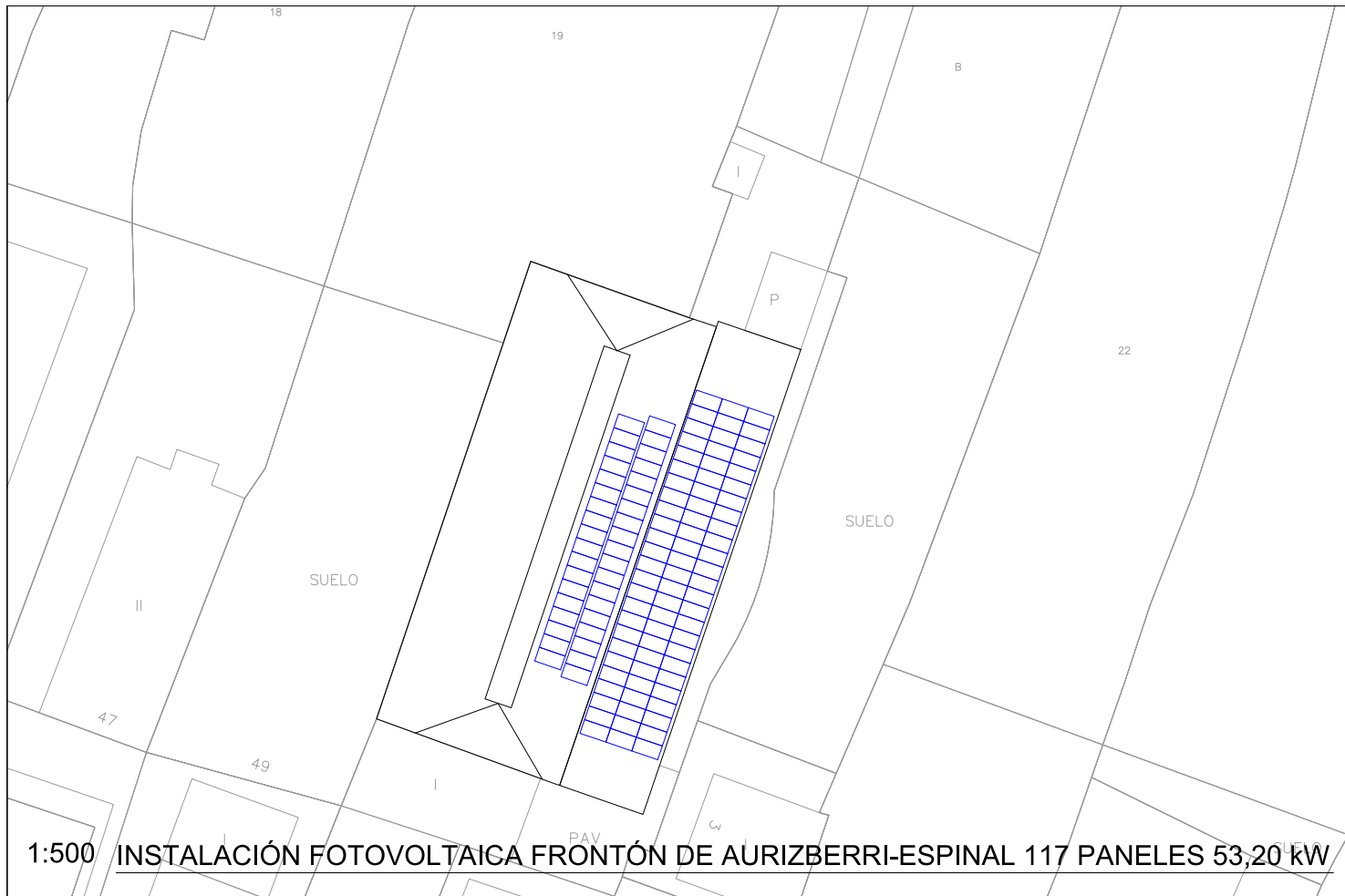
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO |
|------------|----------------|--------|-------|
| 093_2020 | NOVIEMBRE 2020 | 1:125 | P8 |

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

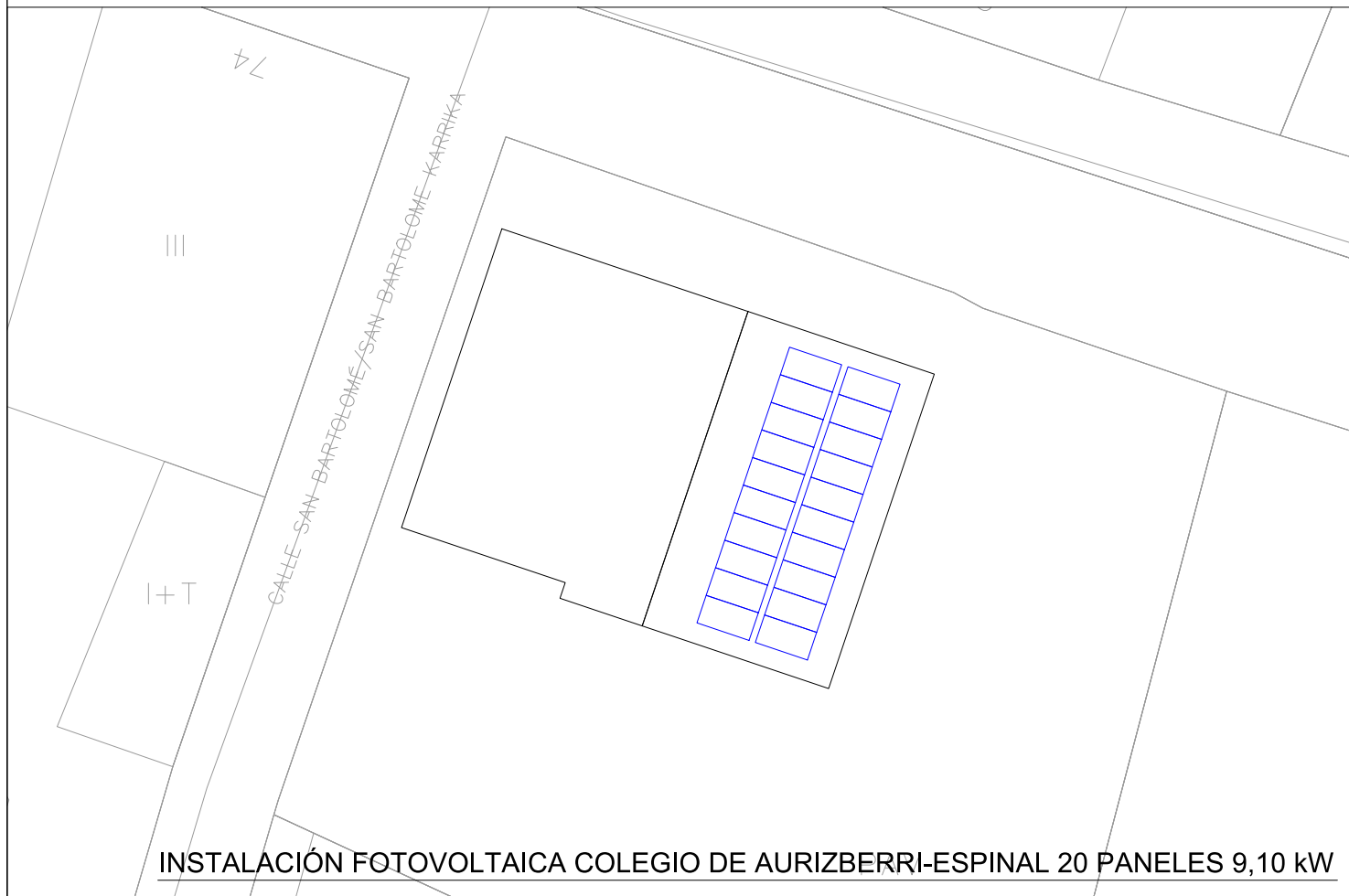
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



1:500 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FRONTÓN DE AURIZBERRI-ESPINAL 117 PANELES 53,20 kW



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA COLEGIO DE AURIZBERRI-ESPINAL 20 PANELES 9,10 kW



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO CONCEJO DE AURIZBERRI-ESPINAL 26 PANELES 8,45 kW

NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
CONCEJO DE AURIZBERRI-ESPINAL

SITUACIÓN
C/ SAN BARTOLOMÉ 72 1º, 31694 AURIZBERRI-ESPINAL
(NAVARRA/NAFARROA)

PLANO DE SITUACIÓN

PROYECTO
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

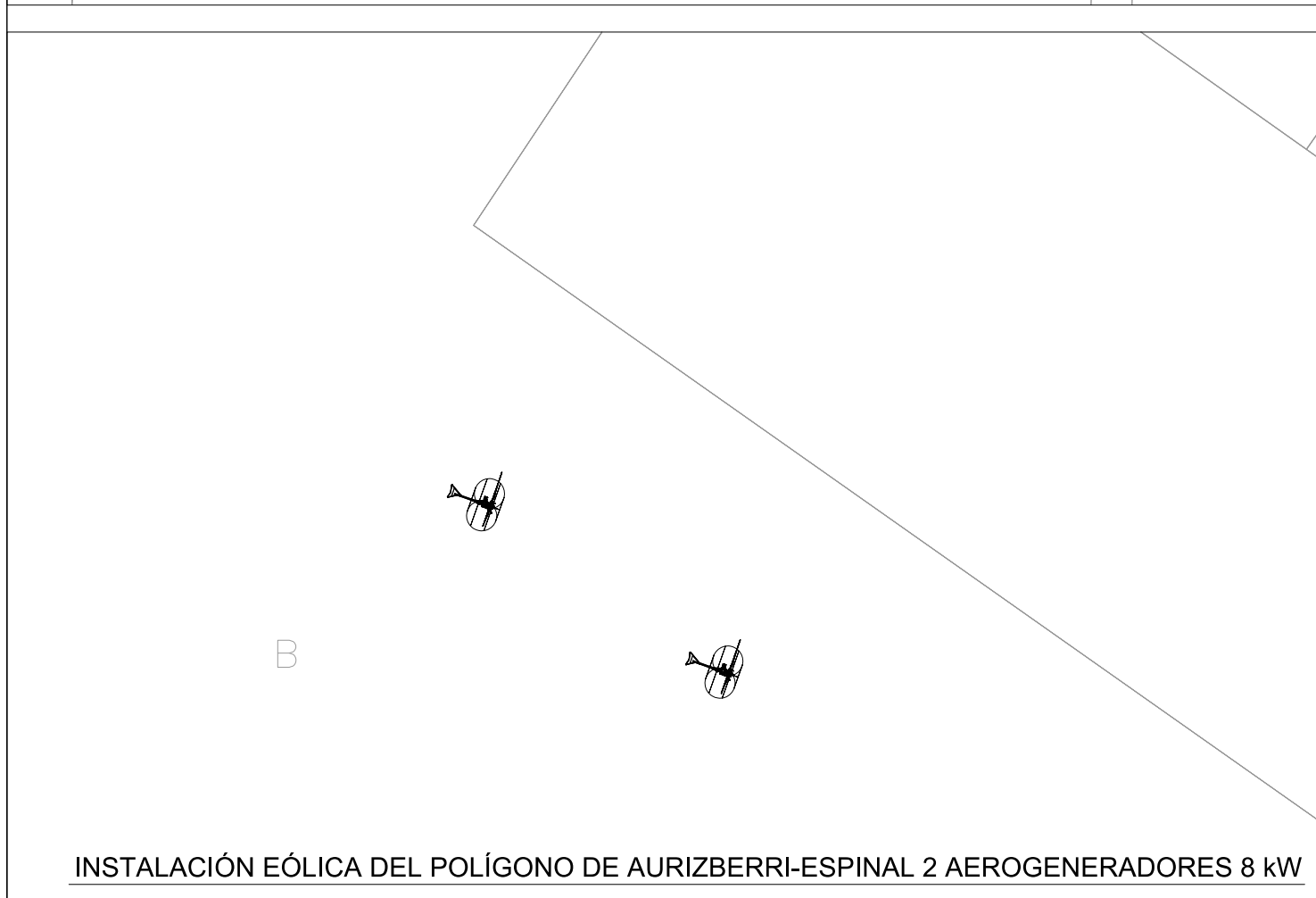
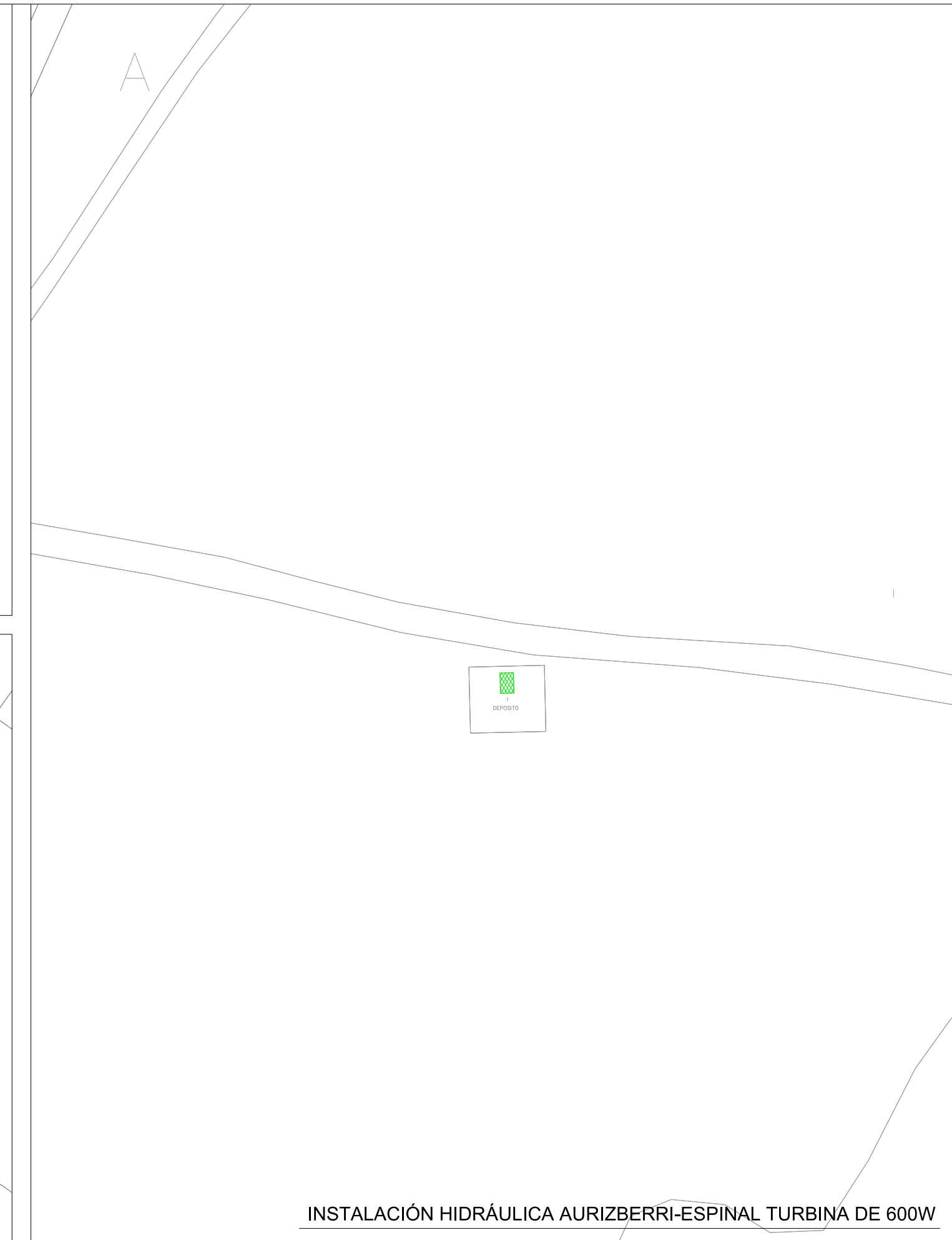
| | | | |
|------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|
| EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:250 | PLANO P9 |
|------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

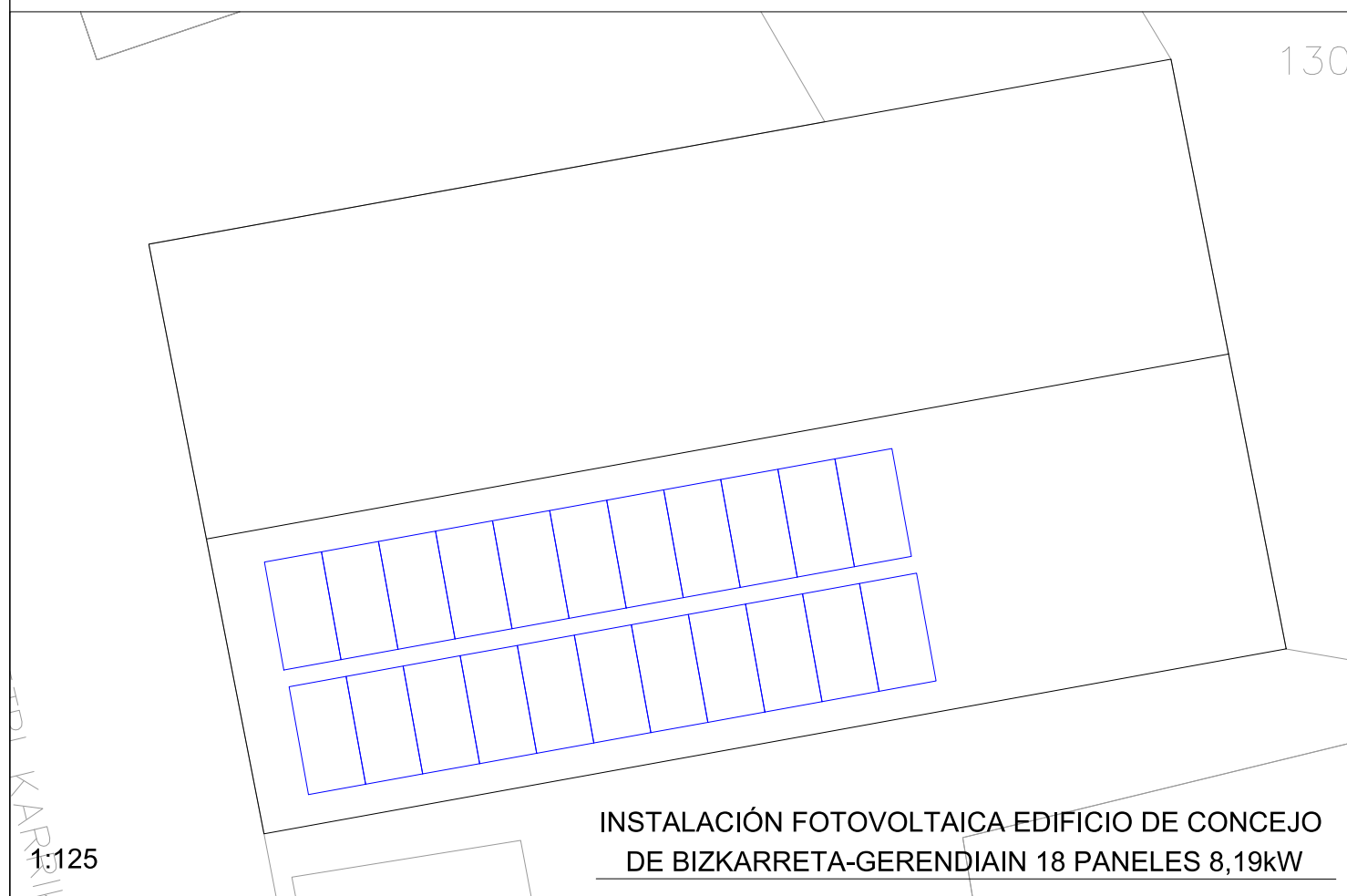
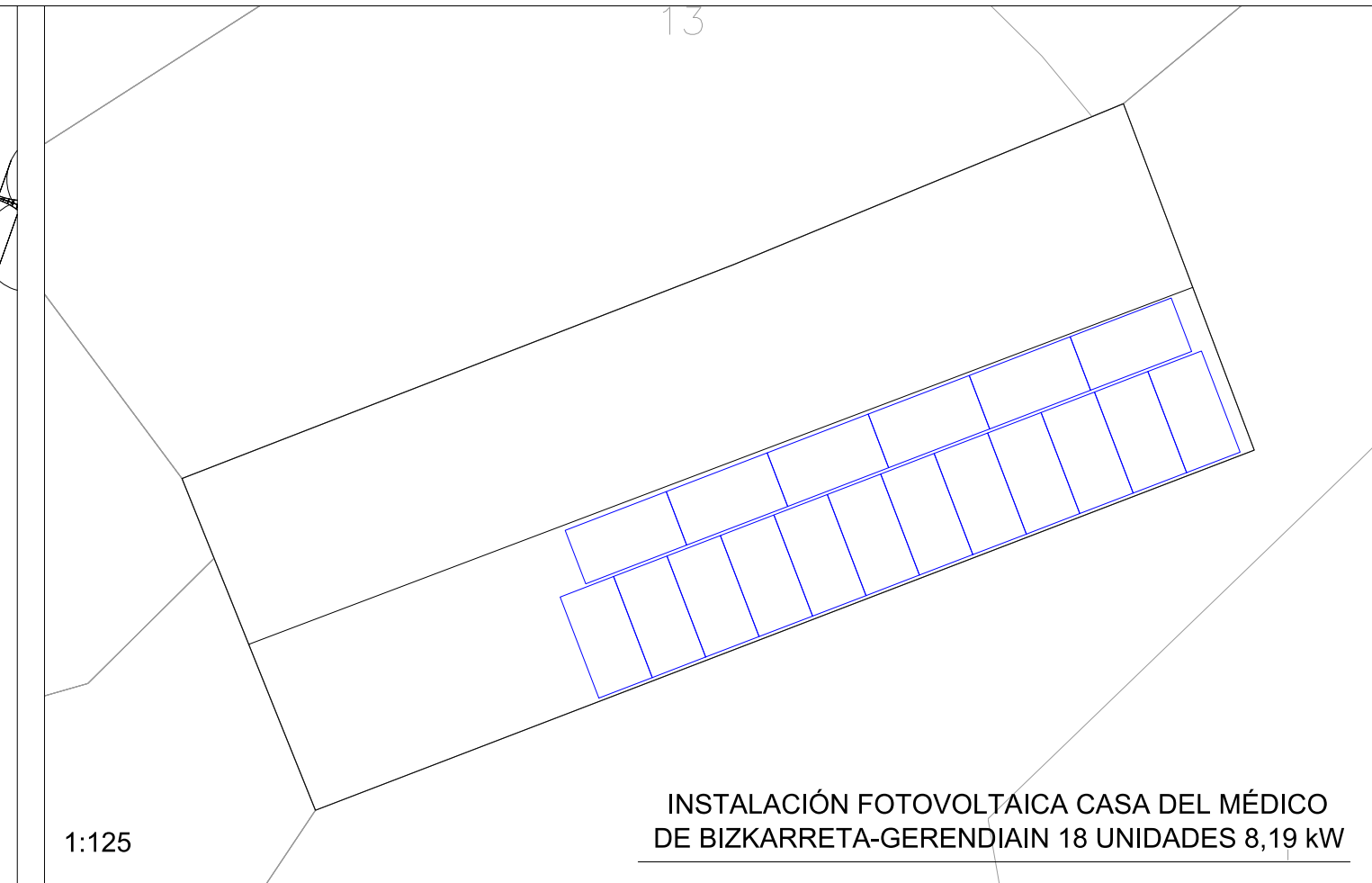
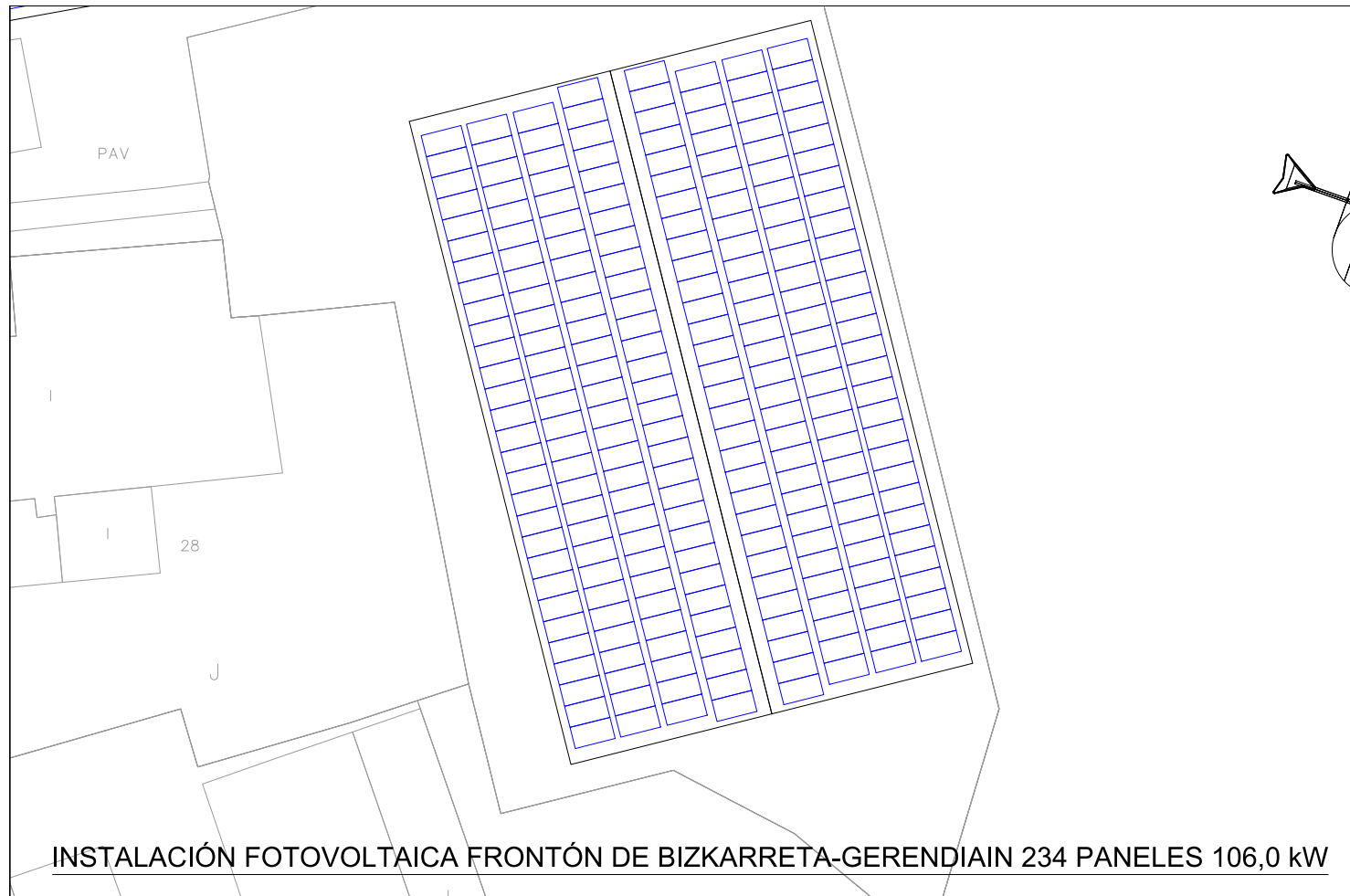
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

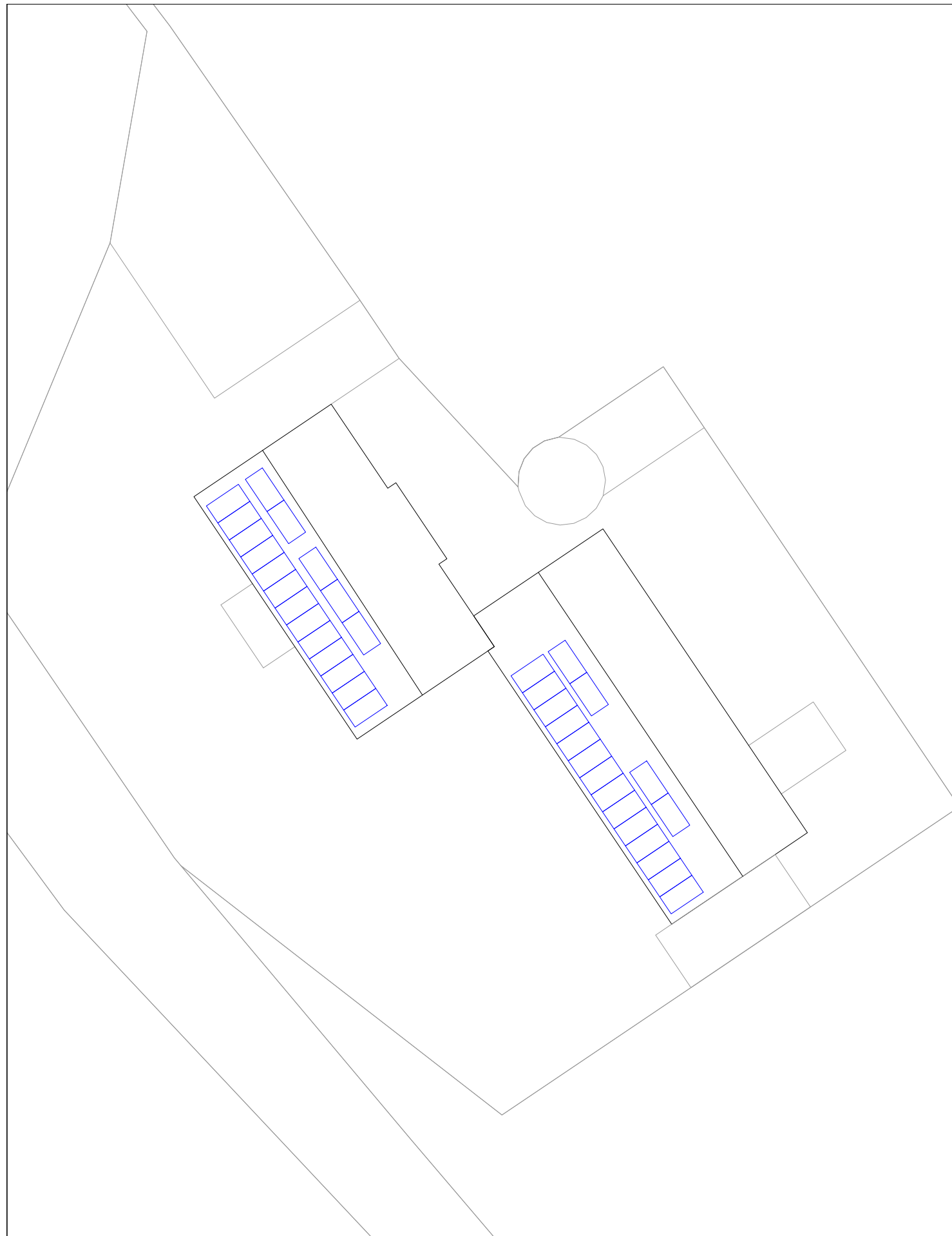
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|------------------|--------------|---|--|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE AURIZBERRI-ESPINAL | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN BARTOLOMÉ 72 1º, 31694 AURIZBERRI-ESPINAL (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:1000 | PLANO P10 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |

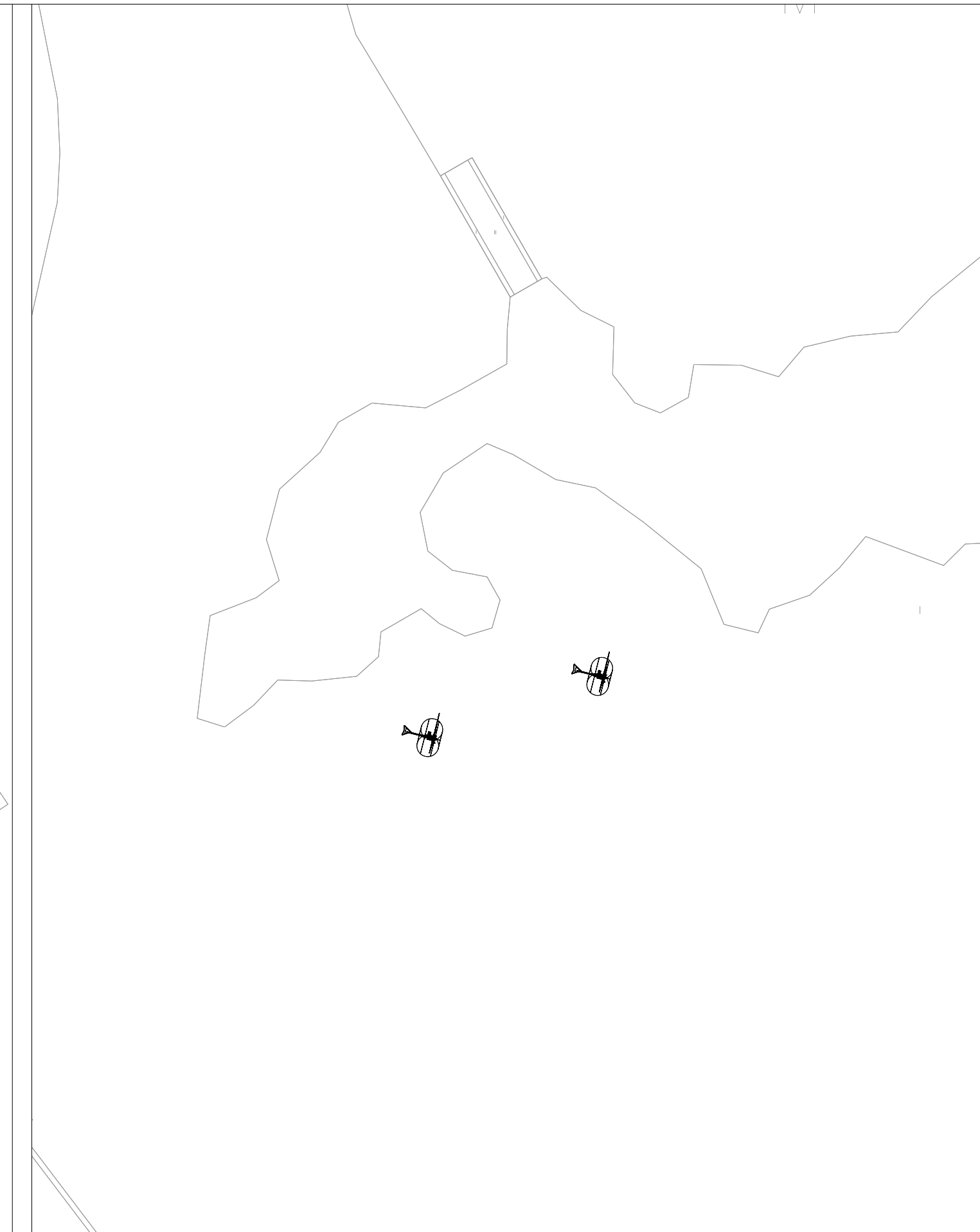


| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE BIZKARRETA-GERENDIAIN | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020 | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555 |
| | SITUACIÓN C/ SAN PEDRO S/N, 31695 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:400 | PLANO P11 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



1:250

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ALBERGUE DE SOROGAIN 36 PANELES 16,38 kW



1:1000

INSTALACIÓN EÓLICA DE SOROGAIN 2 AEROGENERADORES 36kW

NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
CONCEJO DE BIZKARRETA-GERENDIAIN

SITUACIÓN
C/ SAN PEDRO, 31695 ERRO (NAVARRA/NAFARROA)

PLANO DE SITUACIÓN

PROYECTO
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

EXPEDIENTE
093_2020

FECHA
NOVIEMBRE 2020

ESCALA

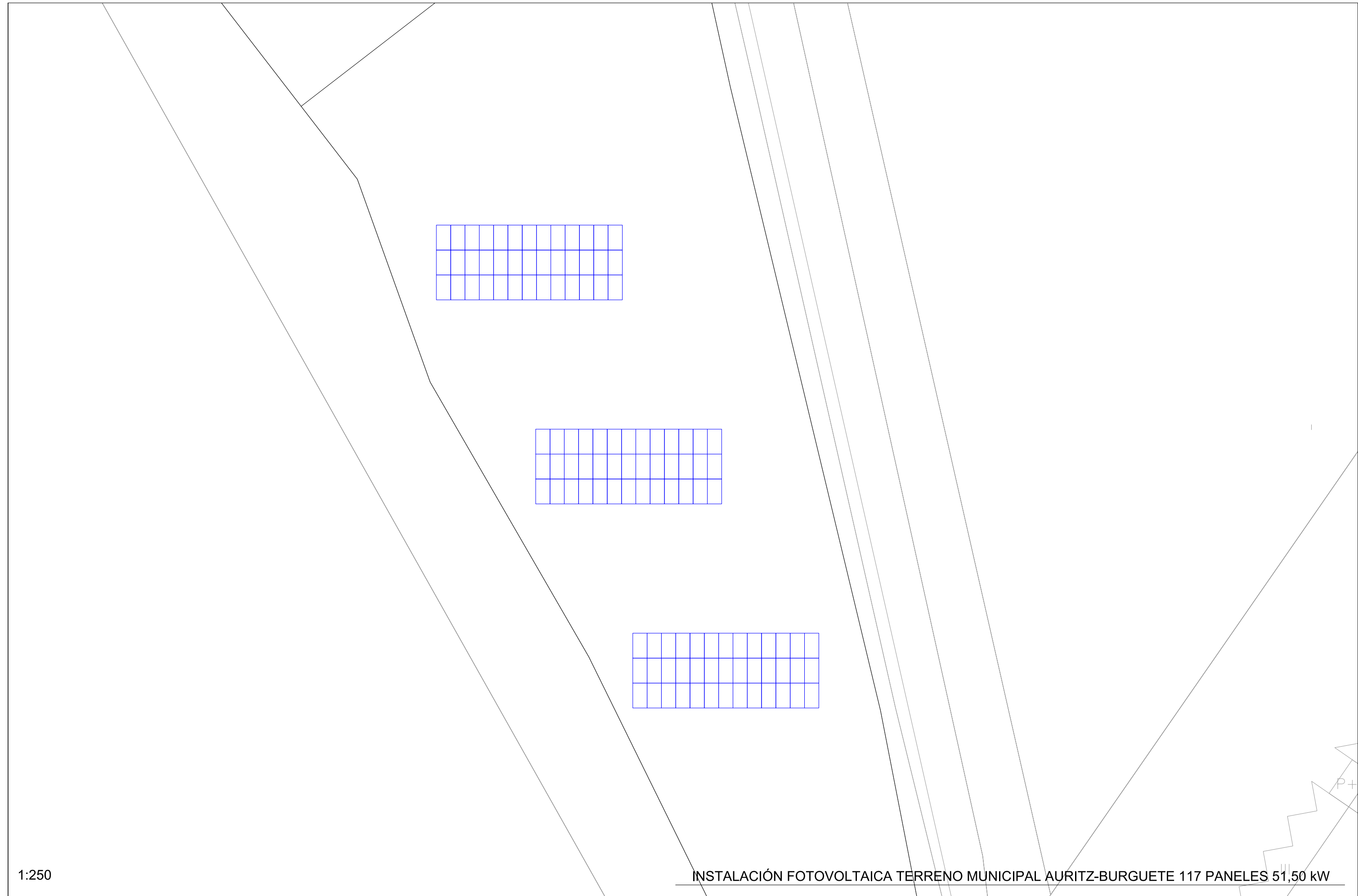
PLANO
P12

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

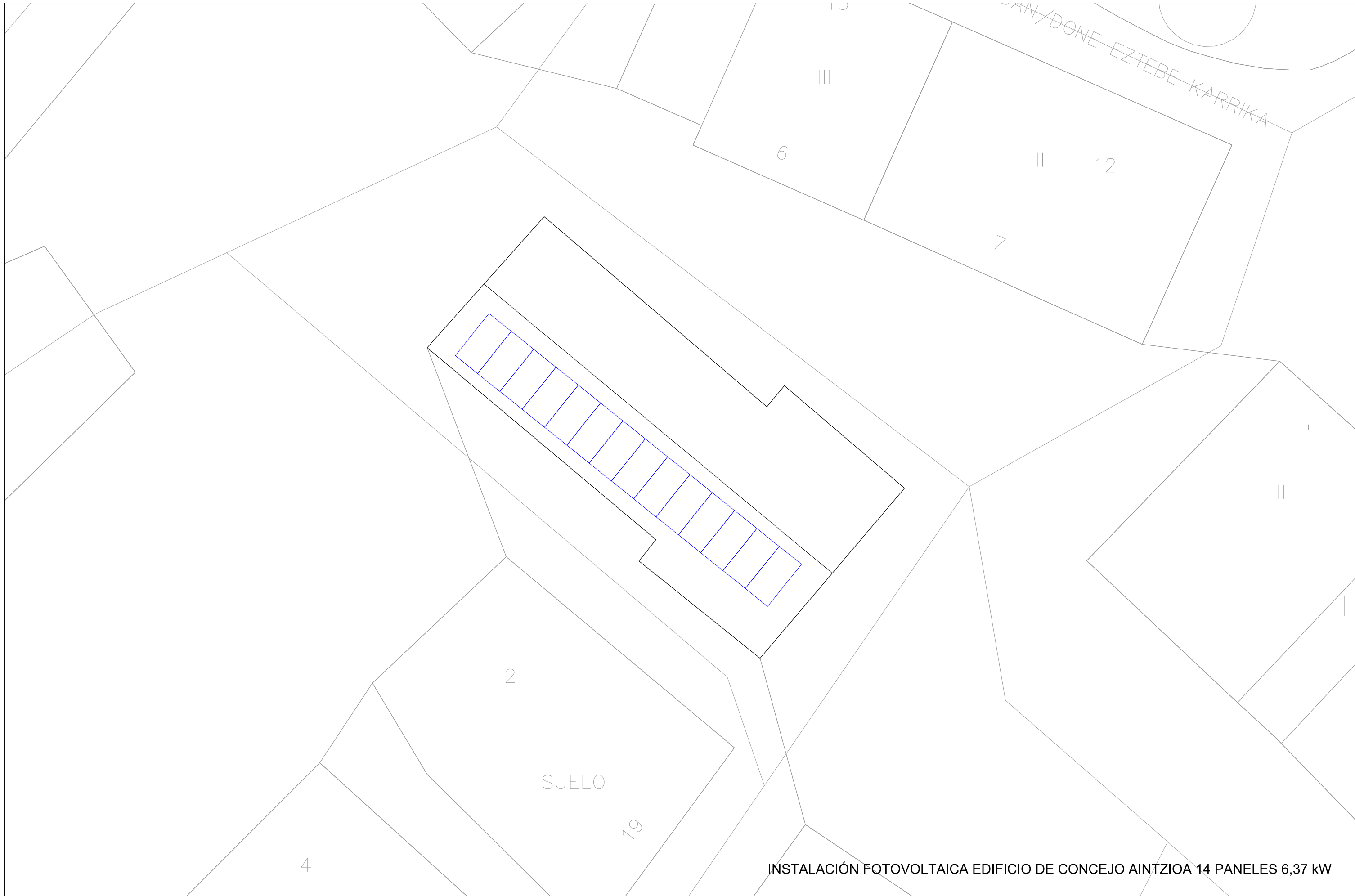
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



1:250

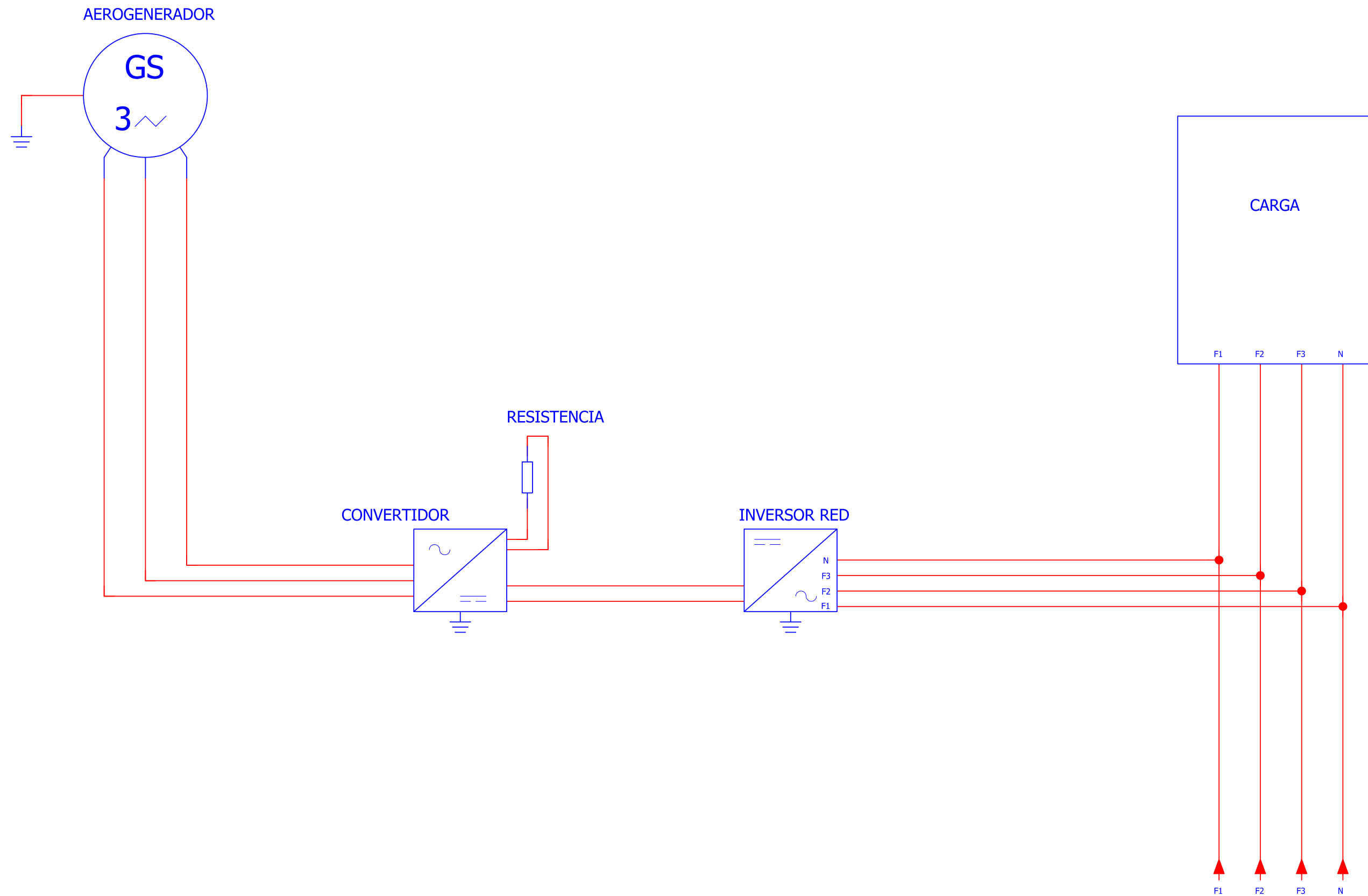
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA TERRENO MUNICIPAL AURITZ-BURGUETE 117 PANELES 51,50 kW

| | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|--|-------------------------|-----------------|--------------|--|---|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD AYUNTAMIENTO AURITZ-BURGUETE | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020  | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555  |
| | SITUACIÓN PLAZA DEL AYUNTAMIENTO 1, 31640 AURITZ-BURGUETE (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:100 | PLANO P13 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO DE CONCEJO AINTZIOA 14 PANELES 6,37 kW

| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|-------------------------|-----------------|--------------|--|---|
| NASEI INGENIERIA S.L. AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es | PROPIEDAD CONCEJO DE AINTZIOA | PLANO DE SITUACIÓN | PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES | | | | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020  | EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555  |
| | SITUACIÓN C/ SAN ESTEBAN, 31697 ERRO (NAVARRA/NAFARROA) | | EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA 1:125 | PLANO P14 | FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ | FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ |



NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTOS DE LOS VALLES DE ERRO, BURGUETE Y
RONCESVALLES
SITUACIÓN

ESQUEMA ELÉCTRICO
AEROGENERADORES

PROYECTO
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A
NIVEL COMARCA EN VALLE DE ERRO, BURGUETE Y RONCESVALLES

| | | | |
|------------------------|-------------------------|--------|--------------|
| EXPEDIENTE 093_2020 | FECHA NOVIEMBRE 2020 | ESCALA | PLANO P15 |
|------------------------|-------------------------|--------|--------------|

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ

