

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
AUTOMÁTICA INDUSTRIAL



Biblioteca

"DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN
EL IES MARÍA IBARS EN DENIA
(ALICANTE)"

TRABAJO FIN DE GRADO

Diciembre - 2023

AUTOR: Javier Fernández Soldevila
DIRECTOR/ES: Sergio Valero Verdú

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi tutor Sergio Valero, la atención tan directa en los momentos de dudas, mediante la búsqueda de su solución, he encontrado el camino para realizar este estudio.

Cómo no agradezco a mi familia, en particular a mi pareja y mejor amiga, en el apoyo y confianza depositado en mí en este largo camino...

Agradezco de igual manera a muchos profesores, como Roberto Gutierrez, cuya dedicación me sorprendió gratamente y le estoy muy agradecido por la paciencia, sus conocimientos y el esfuerzo dedicado conmigo.

Doy gracias a la Universidad como institución, por darme la oportunidad de aprender y formarme con los estudios recibidos.

Finalmente, agradezco al instituto IES MARÍA IBARS por darme la oportunidad de realizar el estudio energético fotovoltaico, que he plasmado en este estudio.



RESUMEN

El trabajo de fin de grado consistirá en realizar el estudio de una instalación fotovoltaica de autoconsumo de red para un instituto público de educación secundaria. Se realizará la correspondiente previsión de potencia pico de instalación en base a sus consumos energéticos a lo largo de un año.

Y con un balance energético final, se comprobará el rendimiento de la instalación analizada.

RESUM

El treball de fi de grau consistirà a realitzar l' estudi d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum de xarxa per a un institut públic d'educació secundària. Es realitzarà la corresponent previsió de potència pique d'instal·lació sobre la base dels seus consums energètics al llarg d'un any.

I amb un balanç energètic final, es comprovarà el rendiment de la instal·lació analitzada.

ABSTRACT

The final degree project will consist of carrying out the study of a grid self-consumption photovoltaic installation for a public secondary education institute. The corresponding forecast of the installation's peak power will be made based on its energy consumption over the course of a year.

And with a final energy balance, the performance of the analyzed installation will be checked.

Índice de imágenes

Imagen 1: Efecto fotovoltaico.

(<https://www.certificadosenergeticos.com/energia-solar-beneficios-que-efecto-fotovoltaico>)

Imagen 2: Células tipo n.

(<https://www.mpvolarreference.com/post/tipo-de-c%C3%A9lulas-fotovoltaicas>)

Imagen 3: Células tipo p.

(<https://www.mpvolarreference.com/post/tipo-de-c%C3%A9lulas-fotovoltaicas>)

Imagen 4: Comparativa célula convencional vs célula PERC.

(<https://www.helioesfera.com/tecnologia-perc-en-modulos-fotovoltaicos>)

Imagen 5: Irradiancia e irradiación.

<https://www.helioesfera.com/irradiancia-irradiacion-y-radiacion-solar/>)

Imagen 6: Curva V-I de la irradiación sobre un panel solar.

Imagen 7: Asociación de baterías para el sistema fotovoltaico. Fuente: Ed. Paraninfo

Imagen 8: Vista de la orientación de nuestro tejado.

Imagen 9: Perímetro del espacio dónde irá nuestro campo solar.

Imagen 10: Consumo mensual por horas.

Imagen 11: Consumo promedio por horas anual.

Imagen 12: Gráfica consumo diario junio.

Imagen 13: Gráfica consumo diario diciembre.

Imagen 14: Irradiancia PVGIS.

Imagen 15: Plano instituto PVGIS.

Imagen 16: Gráfica irradiancia anual hora por hora.

Imagen 17: Irradiancia diaria julio.

Imagen 18: Irradiancia diaria diciembre.

Imagen 19: Promedio temperatura mensual.

Imagen 20: Simulación rendimiento 20 kWp PVGIS.

Imagen 21: Generación mensual PVGIS a 20 kWp.

Imagen 22: Curva demanda mensual.

Imagen 23: Curva generación PVGIS mensual.

Imagen 24: Demanda vs generación.

Imagen 25: Parámetros eléctricos panel fotovoltaico.

Imagen 26: Parámetros eléctricos inversor.

Imagen 27: Generación hora por hora mensual.

Imagen 28: Curvas consumo vs generación julio.

Imagen 29: Curvas consumo vs generación diciembre.

Imagen 30: Curvas consumo vs generación por hora anual.

Imagen 31: Curvas consumo vs generación mensual.

Imagen 32: Gráfico barras autoconsumo anual.



Índice de tablas

Tabla 1: Legislación fotovoltaica.

<https://www.censolar.org/legislacion-fotovoltaica-2021/>

Tabla 2: Consumo mensual anual.

Tabla 3: Gráfica consumo mensual anual

Tabla 4: Consumos horaria mensual anual.

Tabla 5: Consumo diario junio.

Tabla 6: Consumo diario diciembre.

Tabla 7: Irradiancia horaria anual.

Tabla 8: Promedio temperaturas hora por hora mensuales.

Tabla 9: Comparativa generación PVGIS vs demanda.

Tabla 10: Consumo vs generación 20 kWp.

Tabla 11: Promedio irradiación hora por hora mensuales.

Tabla 12: Promedio temperaturas hora por hora mensuales.

Tabla 13: Generación solar mes enero.

Tabla 14: Tabla promedio hora por hora anual.

Tabla 15: Consumo vs generación.

Tabla 16: Análisis horario enero.

Tabla 17: Análisis horario febrero.

Tabla 18: Análisis horario marzo.

Tabla 19: Análisis horario abril.

Tabla 20: Análisis horario mayo.

Tabla 21: Análisis horario junio.

Tabla 22: Análisis horario julio.

Tabla 23: Análisis horario agosto.

Tabla 24: Análisis horario septiembre.

Tabla 25: Análisis horario octubre.

Tabla 26: Análisis horario noviembre.

Tabla 27: Análisis horario diciembre.

Tabla 28: Balance energía.

Tabla 29: Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados.

Tabla 30: Sección mínima de conductores de protección (REBT).

Tablas 31: Sección mínima conductores a tierra (REBT).

Tabla 32: Presupuesto instalación.

Tabla 33: Tabla anual peaje acceso.

<https://www.energigreen.com/tarifas-electricidad/tarifa-6-1td/>

Tabla 34: Precios peajes del cliente €/kWh 31/07/22 – 31/07/23.

Tabla 35: Ahorro energético anual.

Tabla 36: Periodo amortización inversión.

Tabla 37: Flujo de caja a los 25 años.



Bibliografía

- https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN, aprobado por Real Decreto 842/2002, 2 de agosto.
- IDAE, 2011. Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica. Pliego de condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a la Red. IDAE, Madrid.
- <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/efecto-fotovoltaico>.
- <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-solar/celula-fotovoltaica>.
- https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=21988.
- <https://expertasolar.com/los-10-principales-beneficios-del-autoconsumo-solar/>
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=479731>
- <https://www.libreriapastor.com/libro/9788428337564/configuracion-de-instalaciones-solares-fotovoltaicas/>
- https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Documents/tablas/hidrocantabrico/ET_5036_10_jun11.pdf.
- <https://tienda-solar.es/es/brand/57-fronius>.
- <https://es.support.somenergia.coop/article/784-como-funciona-la-compensacion-simplificada-de-excedentes>.

Palabras clave

Fotovoltaica, Panel solar, Inversor, Autoconsumo, Generación.

Key words

Photovoltaic, Solar Panel, Inverter, Self-Consumption, Generation.

ÍNDICE

<u>1.Introducción</u>	10
1.1 Objeto del proyecto.....	10
1.2 Alcance o justificación del proyecto.....	10
1.3 Antecedentes.....	11
1.4 Alineación con la agenda 2030 de la ONU.....	12
1.5 Conceptos de la Energía Solar Fotovoltaica.....	13
1.5.1 Recurso solar.....	13
1.5.2 Efecto Fotovoltaico.....	14
1.5.3 Célula solar.....	16
1.5.4 La Irradiancia y la irradiación.....	19
1.5.5 La inclinación.....	20
1.5.6 La orientación.....	20
1.6 Elementos en una instalación fotovoltaica.....	21
1.6.1 Paneles solares fotovoltaicos	21
1.6.2 Inversores	23
1.6.3 Regulador de carga.....	25
1.6.4 Baterías o acumulador.....	26

<u>2.Diseño de la Instalación Fotovoltaica</u>	28
2.1 Objeto del diseño.....	28
2.2 Emplazamiento.....	28
2.3 Normativa aplicable.....	30
2.4 Clasificación de la instalación	32
2.5 Tipo de recinto.....	33
2.6 Análisis consumo energético	33
2.7 Estudio de la generación de la irradiación solar y la temperatura.....	39
2.8 Cálculo campo fotovoltaico.....	44
2.9 Diseño Campo Fotovoltaico.....	48
2.9.1 Panel fotovoltaico.....	48
2.9.2 Inversor.....	49
2.9.3 Generación solar.....	50
2.9.4 Justificación.....	66
2.9.5 Conexión paneles fotovoltaicos.....	67
2.9.6 Cálculo sección cableado.....	70
2.9.7 Cálculo de puesta a tierra.....	78
2.9.8 Protecciones.....	80
2.9.9 Sistema de teled medida, telecontrol y facturación.....	83
2.9.10 Estructura instalación paneles y mantenimiento.....	83
<u>3. Presupuesto y Estudio de la rentabilidad económica</u>	85
<u>4.Planos</u>	91
<u>5.Fichas técnicas y facturas consumos</u>	100

1.Introducción

1.1 Objeto del proyecto.

El objetivo de este proyecto es realizar el diseño de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo conectado a la red.

La instalación fotovoltaica tiene como principal función, cubrir la demanda energética en horas solares de un Instituto de Secundaria y Formación Profesional (IES María Ibars) situado en Denia, una localidad de la provincia de Alicante en la Comunidad Valenciana.

Aunque su finalidad va a ser el autoconsumo, se encontrará conectada a la red para que todos aquellos excedentes de energía que se produzcan puedan ser vertidos, o para aquellos casos en los que no se produzca la suficiente energía a través de los paneles fotovoltaicos.

Con todo ello, se intentará reducir en medida de lo posible la dependencia energética del Instituto, con el fin de conseguir cierto grado de autoabastecimiento a la vez que se reducirá el impacto ambiental, que tiene en el medio ambiente el uso de energía proveniente de energías fósiles al sustituirlas por energías limpias.

1.2 Alcance o justificación del proyecto.

En primer lugar, se describe la evolución a lo largo de los últimos años de la Energía Solar Fotovoltaica en España. Seguidamente se describen los conceptos más relevantes sobre la Energía Solar fotovoltaica, la alineación de este tipo de este recurso energético con los Objetivos de Desarrollo sostenible ODS en la agenda 2030 de la ONU, como una breve descripción de los elementos más importantes existentes en una instalación fotovoltaica y su situación actual en cuanto a normativa.

Se estudia concretamente el caso de un instituto de educación pública en la localidad de Denia, en la provincia de Alicante, dónde se va a proyectar el estudio de una Instalación Solar Fotovoltaica.

En ella se analizarán entre otros aspectos:

– Estudio energético y perfiles de consumo del Instituto. Determinando una solución energética y económicamente adecuada a las necesidades del cliente.

- Diseño de la instalación fotovoltaica de autoconsumo, cálculo, selección y distribución de los equipos necesarios (paneles solares e inversores) así como las estructuras de soporte que fueran necesarias.
- Diseño de la instalación eléctrica. Cálculo y selección de las secciones de los cableados eléctricos y de las protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y derivaciones a tierra.

1.3 Antecedentes.

En España tenemos la existencia de energías primarias como son el petróleo, el carbón y el gas natural siendo fuentes no renovables, agotables y que deterioran el medio ambiente. Por esta razón, que cada año se optando por un tipo de energía más segura, más limpia y menos contaminante, se trata de las energías renovables y son aquellas que producen electricidad a partir de recursos como el agua, el viento o el sol.

En este proyecto vamos a tratar la energía solar, dónde esta energía proveniente del sol es recibida por el planeta en forma de irradiación solar. Dicha energía es utilizada para transformar la irradiación solar en energía eléctrica. Con la utilización de este recurso, podemos optar de manera gradual a su normalización y puesta en marcha, pudiendo conseguir en un futuro no muy lejano, una autonomía con este recurso primario.

Por otro lado, España, en relación con la energía solar fotovoltaica, presenta un sistema desarrollado que aprovecha en gran medida este tipo de energía gracias a la localización que tiene la península en la zona europea, siendo de los lugares con mayores horas solares. Al juntar esto con las subvenciones y ayudas que aportaban gubernamentalmente tanto España como la Unión Europea, el país se convirtió en uno de los inversores pioneros a nivel mundial en energía solar. No obstante, tras la aparición de regulaciones legislativas se redujo la evolución de esta tecnología, pero no fue hasta finales de 2018 que se aprobó el Real Decreto 15/2018 donde se anula el “impuesto al Sol” y se abre una puerta hacia el autoconsumo compartido y, finalmente, el 5 de abril de 2019 se aprueba el Real Decreto

244/2019 donde los excedentes eran compensados en la factura eléctrica por la comercializadora para las instalaciones menores de 100 kW.

Además, el impacto medioambiental que una instalación fotovoltaica supone es mínimo, pues se realizará en el tejado de una nave y no será necesaria la tala de árboles para la preparación de la zona consiguiendo de esta manera, ahorrarnos toneladas de *CO2* en el transcurso de los años.

1.4 Alineación con la agenda 2030 de la ONU.

La organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobó en 2016 junto con 193 países la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. Esta agenda plantea una serie de metas como la eliminación de la pobreza, la paz, la igualdad o la lucha contra el cambio climático entre otras. Entre todos los objetivos de desarrollo sostenible, en relación con este TFG, destacan los siguientes:

ODS 7: Energía asequible y no contaminante: Un tejido fotovoltaico genera energía eléctrica a partir de una fuente renovable y limpia, promoviendo un acceso accesible y sostenible a la energía para la sociedad.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: La investigación y desarrollo de tecnologías fotovoltaicas y la creación de una infraestructura para su implementación contribuyen a este ODS, ya que fomentan la innovación y el crecimiento económico sostenible.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: La integración de tejidos fotovoltaicos en edificios y estructuras urbanas puede ayudar a reducir la demanda de energía de las ciudades y promover la sostenibilidad.

ODS 12: Producción y consumo responsables: La fabricación y el uso de tejidos fotovoltaicos pueden ser más sostenibles y eficientes, reduciendo el consumo de recursos y los residuos.

ODS 13: Acción por el clima: Al generar electricidad sin emisiones de carbono, el uso de tejidos fotovoltaicos contribuye significativamente a combatir el cambio climático, reduciendo considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: La instalación de tejidos fotovoltaicos puede realizarse de manera responsable, teniendo en cuenta la biodiversidad local y minimizando el impacto ambiental.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos: La colaboración entre gobiernos, empresas, organizaciones y comunidades para promover el uso de tejidos fotovoltaicos debe ser fundamental.

Más que nunca es necesaria una sólida cooperación internacional para garantizar la recuperación de los efectos de la pandemia y de las recientes guerras de Ucrania e Israel.

Y para garantizar la alineación efectiva de un tejido fotovoltaico con la Agenda 2030 de la ONU, hay que considerar la capacidad para generar energía limpia, la sostenibilidad, la gestión de residuos, la igualdad en el acceso a la energía y la contribución al desarrollo económico y social de la sociedad.

Y no menos importante, se deben cumplir las regulaciones, estándares ambientales y sociales, relevantes en todas las etapas del ciclo de la vida de los tejidos fotovoltaicos, desde la fabricación hasta el reciclaje o eliminación segura al finalizar su vida útil.

1.5 Conceptos de la Energía Solar Fotovoltaica.

1.5.1 Recurso solar.

El recurso solar se define como la cantidad de energía solar disponible en un lugar específico durante un período de tiempo determinado. Esta energía se deriva de la radiación solar emitida por el Sol y puede aprovecharse como una fuente de energía limpia y renovable a través de tecnologías como los paneles solares fotovoltaicos y los sistemas de captación de calor solar.

Se mide en términos de la radiación solar incidente, que es la cantidad de energía solar que llega a la superficie de la Tierra en un área determinada durante un período de tiempo.

El recurso solar varía en función de diferentes factores, en los cuales tenemos:

La ubicación geográfica es muy importante porque en las regiones más cercanas al ecuador generalmente reciben más radiación solar que las ubicadas en latitudes más altas. Del mismo modo, la altitud sobre el nivel del mar también influye en la cantidad de radiación solar proyectada.

La intensidad y la duración de la radiación solar difiere a lo largo del día y a lo largo del año debido a la órbita de la Tierra alrededor del Sol y la inclinación del eje terrestre.

Las condiciones meteorológicas dependiendo de si analizamos una zona con más abundancia de pluviosidad que otras, son otro factor a tener en cuenta porque la presencia de nubes, incluso de sombras, puede reducir la cantidad de radiación solar proyectada a nuestra superficie receptora.

La orientación y el ángulo de inclinación de la superficie dónde vamos a realizar la instalación, al igual que con los paneles fotovoltaicos, también afectan la cantidad de radiación solar que pueden recibir.

Para un mejor aprovechamiento, se utilizan herramientas como los mapas de radiación solar (PVGIS) y los estudios de recurso solar para determinar la viabilidad y el rendimiento potencial de proyectos solares en una región determinada. Además, el recurso solar es un factor importante en la toma de decisiones para la instalación de sistemas de energía solar en un lugar determinado.

1.5.2 Efecto Fotovoltaico.

El efecto fotovoltaico es la producción de corriente eléctrica a raíz del contacto de dos piezas de distinto material que se encuentran expuestas a una radiación electromagnética, como la luz solar.

- Este efecto se utiliza en la energía solar fotovoltaica, donde los paneles solares, gracias a sus células fotovoltaicas, generan energía eléctrica a partir de la energía solar.
- Las células fotovoltaicas están hechas de materiales semiconductores, como el silicio, que reaccionan de manera diferente frente a la electricidad cuando son

alterados por una fuente de energía ajena a ellos, como la energía producida por el sol y su radiación.

- Cuando la radiación solar es absorbida por cada célula, los electrones saltan de una capa a otra, generando la corriente eléctrica.
- El efecto fotovoltaico no debe confundirse con el efecto fotoeléctrico, que consiste en la extracción de electrones de un material a consecuencia de la incidencia de luz.

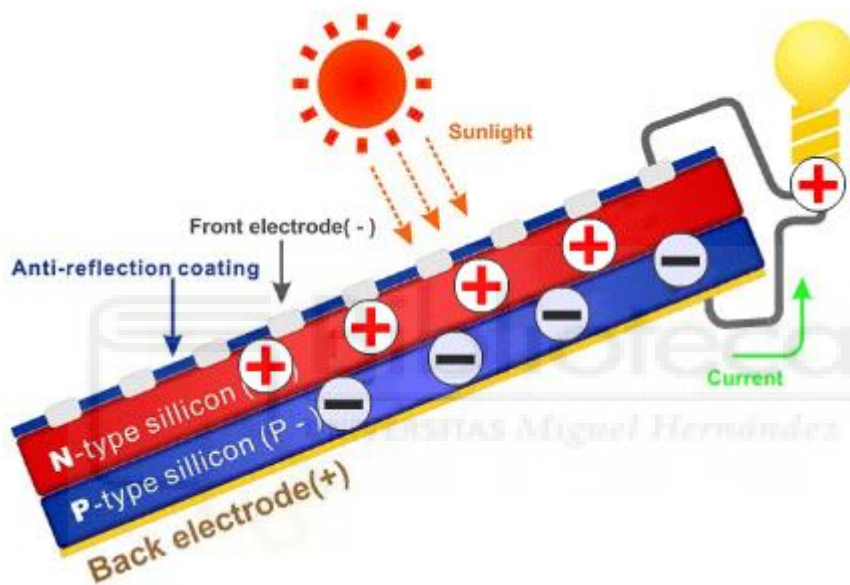


Imagen 1

1.5.3 Célula solar.

Una célula solar es un dispositivo semiconductor que convierte la energía de la luz solar en electricidad mediante un proceso conocido como el efecto fotovoltaico. Estas células son los componentes básicos de los paneles fotovoltaicos utilizados en sistemas de energía solar para generar electricidad a partir de la radiación solar.

La dimensión de la célula se sitúa en torno a 156 milímetros por lado, con una tendencia en aumento hacia los 210 milímetros. El material más utilizado para la fabricación de células fotovoltaicas es el silicio.

La estructura clásica de las células fotovoltaicas se basa en dos capas, N y P, respectivamente con cargas negativa y positiva. El circuito está formado por dos capas de dióxido de silicio y aluminio y la superficie antirreflectante es responsable de facilitar la absorción de la luz solar.

El funcionamiento de cada célula fotovoltaica se puede resumir cómo la absorción de una partícula de luz (el fotón) por la estructura. Dicho fotón, al entrar en contacto con la capa P, libera un electrón, que será transportado hacia el circuito para dar vida a la energía eléctrica. Cada célula está conectada a las demás células del módulo fotovoltaico a través de tiras metálicas que forman los circuitos necesarios en serie y en paralelo.

Las células solares desempeñan un papel fundamental en la generación de energía solar, una fuente de energía limpia y renovable. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde pequeños dispositivos electrónicos hasta sistemas solares residenciales, comerciales e industriales a gran escala. Su capacidad para convertir la energía solar en electricidad de manera directa y sostenible ha contribuido significativamente a la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles.

Existen diversos tipos de células fotovoltaicas, pero citaremos las más importantes:

- Células solares Tipo p: Tienen la estructura o tipología más conocida y utilizada durante las últimas 4 décadas. El término “Tipo p” (P-type) se refiere al hecho de que la célula está construida sobre una base de silicio cargado positivamente, es decir, está dopada con boro (tiene un electrón menos que el silicio). Por otro lado, la parte superior de la célula se dopa negativamente con átomos de fósforo, que tiene un electrón más que el silicio. Esto ayuda a formar la denominada “Unión pn” que permitirá el flujo de electricidad en la célula.

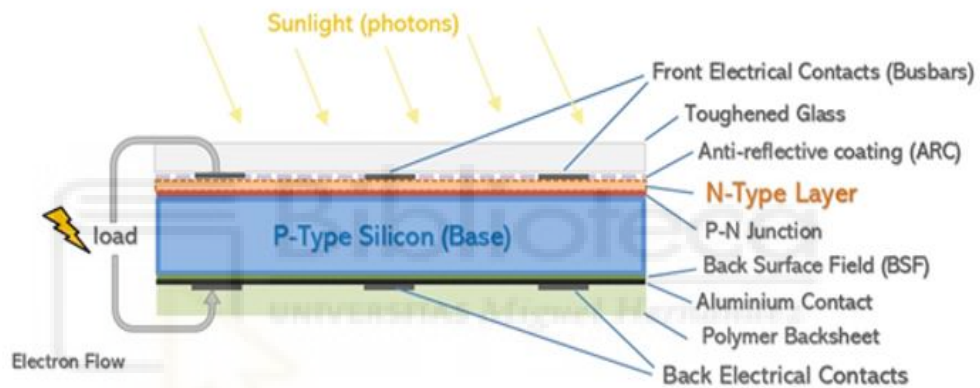


Imagen 2

- Células solares Tipo n: Poseen una estructura a la inversa que las Tipo p, con el lado dopado con átomos de fósforo como base de la célula solar. La primera célula solar producida por los laboratorios Bell en 1954 fue una celda solar de “Tipo n” con contacto posterior. Pese a que en sus primeros años de desarrollo este tipo de células tuvieron un rápido e importante aumento de la eficiencia, fueron adelantadas por las células de “Tipo p”, porque históricamente en sus primeros años de desarrollo, la tecnología solar se utilizaba principalmente para aplicaciones espaciales, y las células con estructura “Tipo p” demostraron que tenía una mejor resistencia a las radiaciones en el espacio.

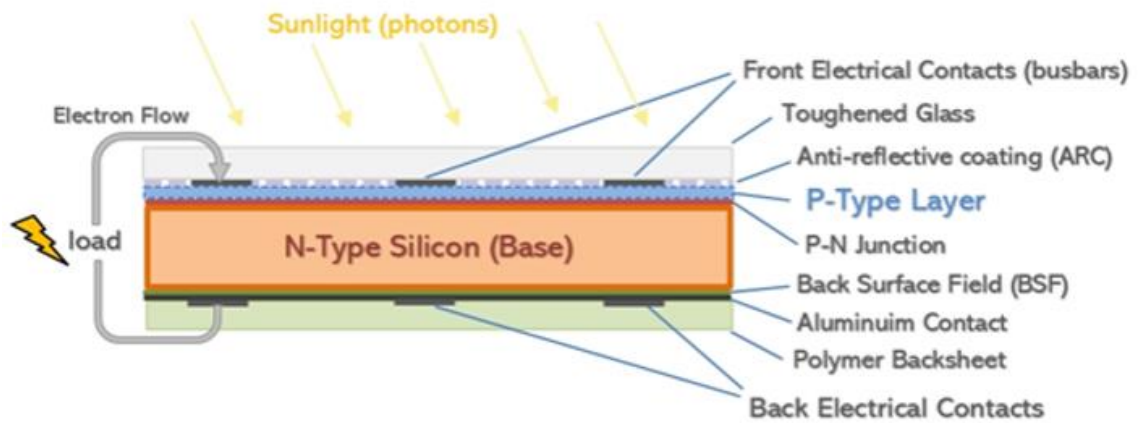


Imagen 3

- Células monocristalinas PERC: Estas células tienen una capa reflectante emisora aplicada en la capa base de la célula, que consigue que en momentos del día como a primera hora o a última hora, cuando la radiación entra con un ángulo muy acusado o en días nublados, porcentualmente gana un 1 o un 2% a la producción. Este pequeño incremento hora a hora, día a día y año tras año, va a generar más producción en el futuro. Sus ventajas más importantes son:
 - Menor calentamiento: la capa dieléctrica introducida impide que una parte de la radiación llegue a la capa de aluminio y se transforme en calor, reduciendo así la temperatura de las células y por lo tanto su rendimiento.
 - Mayor producción a baja radiación: presentan un comportamiento mejor a baja radiación lo que se traduce en mayor producción a primeras y últimas horas del día.
 -

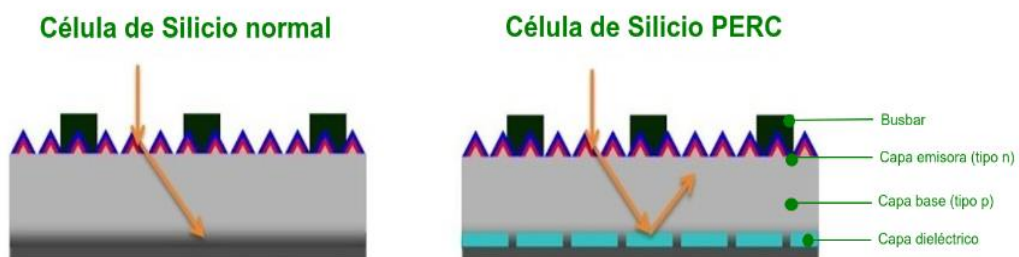


Imagen 4.

1.5.4 La irradiancia y la irradiación.

La irradiancia es la potencia instantánea de la radiación solar recibida por unidad de superficie y se expresa con la magnitud correspondiente del Sistema Internacional, en W/m^2 .

Este valor de medición va a ser muy importante en el diseño de los cálculos del proyecto porque nos va ayudar a medir, que cantidad de radiación solar incide sobre una determinada superficie.

Y la irradiación es la irradiancia multiplicada por un espacio de tiempo, dónde la energía incide por unidad de superficie en un tiempo determinado. Integra la irradiancia en un periodo de tiempo determinado. Su unidad correspondiente en el sistema internacional puede ser en $KWh/m^2/día$ o MJ/m^2 .

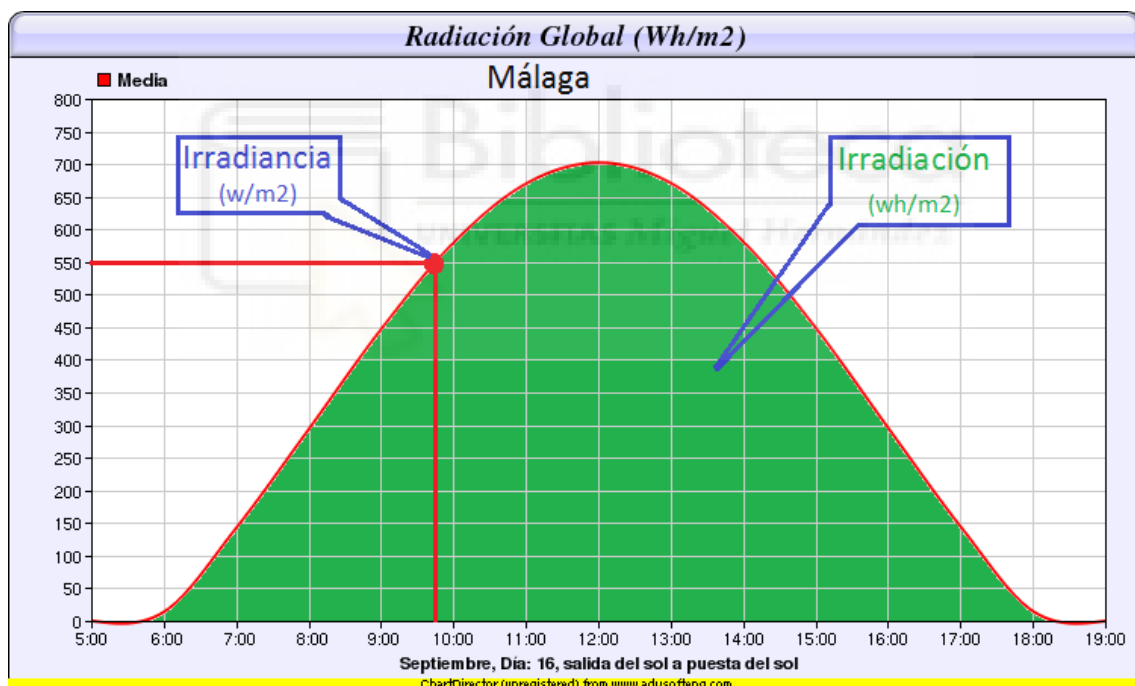


Imagen 5

1.5.5 La inclinación.

Es el ángulo de inclinación que deben tener los paneles solares para obtener la máxima captación de energía solar. En España, la inclinación idónea para los paneles solares varía entre los 20 y los 40 grados, siempre determinada por la latitud del lugar. En invierno, es aconsejable una inclinación correspondiente a la latitud del lugar sumándole 18 grados, mientras que en verano se recomienda una inclinación menor para que el sol incida de forma más perpendicular posible.

1.5.6 La orientación.

La orientación óptima de las placas solares en España es hacia el sur (ángulo azimutal de 180°). De este modo, la instalación fotovoltaica recibe la máxima radiación solar durante sus horas de generación, mejorando el rendimiento del sistema. Y el azimut es el ángulo que compone el círculo vertical que pasa por un punto del planeta Tierra (tomando de referencia el norte).

De todos modos, pueden existir determinadas situaciones en las que no es posible orientar las placas solares hacia el sur. Y en estos casos se debe buscar la orientación adecuada para no recibir pérdidas altas del sistema.

1.6 Elementos en una instalación fotovoltaica.

1.6.1. Paneles solares fotovoltaicos

Son los encargados de aprovechar y transformar la energía solar en energía eléctrica. Los paneles solares están formados por varias células fotovoltaicas, estas células son semiconductores de silicio, que mediante el efecto fotovoltaico y en consecuencia el fotoeléctrico, capturan la energía de los rayos del sol y la transforman en electricidad. Producen energía en forma de electricidad en corriente continua (CC) y se clasifican por los vatios que producen.

En la ficha técnica de un panel fotovoltaico, existen diferentes parámetros eléctricos, resultantes:

- Pmp: Punto de máxima potencia. Potencia máxima que puede llegar a suministrar el panel solar en funcionamiento.
- Vpmp: Voltaje en el punto de máxima potencia. Es el voltaje máximo del panel a máxima potencia.
- Ipmp: Intensidad en el punto de máxima potencia. Es la intensidad máxima que el panel puede generar cuando el panel está conectado a la instalación.
- Voc: Voltaje a circuito abierto. Voltaje en el punto de máxima potencia. Es el voltaje máximo del panel sin tener ninguna carga conectada sobre él. El panel se encuentra desconectado.
- Icc: Intensidad de cortocircuito. Intensidad en el punto de máxima potencia. Es la intensidad que el panel puede generar en cortocircuito. Podemos medir en los bornes con un amperímetro, juntando el cable positivo con el negativo y provocando el cortocircuito.

A continuación, se adjunta una imagen dónde se visualiza como varía la Ipmp dependiendo de la irradiancia. Y los puntos rojos, cerrados con un recinto azul, indican el momento de máxima potencia.

Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR

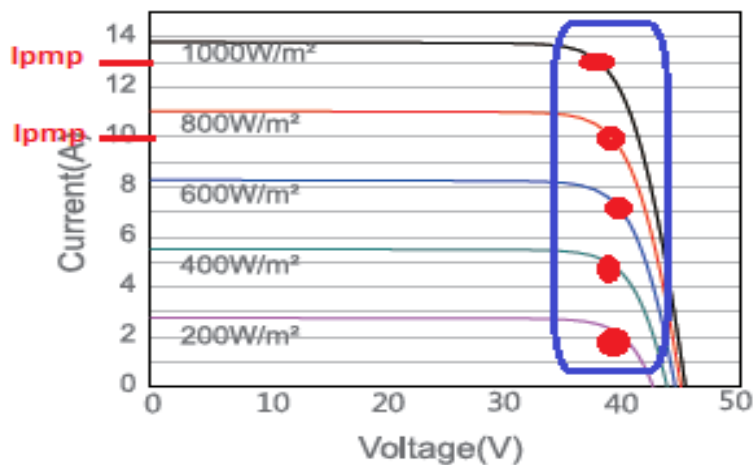


Imagen 6

- STC: Ensayo dónde se testea el panel solar a valores estándar a 1000 w/m^2 de irradiancia y a una temperatura de la célula de 25° . Este estudio se realiza con el módulo situado en perpendicular con la irradiación recibida.
- NOCT: Ensayo dónde se testea el panel solar al valor de 800 w/m^2 de irradiancia y a una temperatura de la célula de 20° . En algunos casos se añade, además, la acción de la velocidad del aire con 1 m/s . Este estudio se realiza para averiguar cuál será la temperatura que alcanzará la célula en esas condiciones. La temperatura irá incrementándose hasta que llegue a un punto que se estabilice y llegados a este punto, se establece que esa es la temperatura nominal de operación de salida de la célula, que en la mayoría de los casos puede llegar a un valor entre $40^\circ - 47^\circ$.

Además, en la ficha técnica de un panel solar podemos encontrar dos coeficientes en porcentaje, que nos va a ayudar a modelizar y conocer cómo evoluciona la eficiencia de la célula con la temperatura. Se detallan a continuación:

- Coeficiente de variación V_{oc} con la temperatura: Cada grado que sube de 25° de temperatura ambiente, le resta la eficiencia de la célula,

reduciendo su voltaje. Y cada grado que baja de 25º, le suma eficiencia a la célula, con un aumento del voltaje.

- Coeficiente de variación Potencia con la temperatura: Cada grado que sube de 25º temperatura ambiente, le resta la eficiencia de la célula, reduciendo su potencia. Y cada grado que baja de 25º, le suma eficiencia a la célula, con un aumento de la potencia.

1.6.2. Inversores

La electricidad producida por los paneles solares se encuentra en corriente continua (CC) y para alimentar los diferentes dispositivos eléctricos domésticos o industriales se necesita corriente alterna (CA).

Para transformar esta CC en CA se utiliza el inversor, que regula y adapta la energía producida por los paneles a los niveles de uso que requieren. El inversor conecta el sistema de paneles solares al cuadro eléctrico de la vivienda o nave industrial, de forma que el receptor de energía se puede proveer, al mismo tiempo, de electricidad proveniente de la red de distribución eléctrica y de la instalación fotovoltaica.

Se puede trabajar con dos tipos de inversores:

- Inversores centrales: este tipo de inversores transforman la corriente generada por todos los paneles conectados entre sí de la instalación, la salida de la rama de paneles fotovoltaicos se conecta a la entrada del inversor central.

Se clasifican por su potencia, yendo desde 1.5 kW en las aplicaciones más sencillas hasta 1 MW para grandes proyectos. Cabe destacar que son más eficientes y se le extrae mayor rendimiento si todos los paneles solares conectados a un mismo inversor tienen las mismas características y trabajan en condiciones similares.

- Micro_inversores: son inversores que se conectan a cada módulo solar individualmente, lo que permite analizar y controlar los niveles de producción de energía de cada uno de ellos. Estos dispositivos encarecen un poco más el precio de la instalación, sin embargo, pueden ofrecer una mayor cantidad de información y una mayor eficiencia de la instalación. Y, si falla de alguno de

ellos, el resto de la instalación sigue funcionando y produciendo energía sin normalidad, sin tener ninguna pérdida.

En la selección del inversor debemos tener en cuenta una serie de características:

- *Rendimiento*: relaciona la potencia de entrada y la potencia de salida del inversor. Será como mínimo del 92% cuando la instalación se encuentre produciendo al 50% de su potencia de salida y del 97,9% cuando lo haga al 100%.
- *Tensión nominal*: tensión en los bornes de entrada del inversor.
- *Potencia máxima de transformación*: Cantidad de energía máxima que es capaz de transformar, suele estar expresada en W.
- *Seguidor del punto de máxima potencia (MPP)*: adaptador eléctrico que hace trabajar a los paneles en el punto de su curva característica I-V donde se genera la potencia máxima.
- *Potencia nominal*: la potencia nominal se estima como el 85% vs 90% de la potencia pico instalada, potencia máxima que generarán los paneles en condiciones normales. No se calcula para el 100% o se sobredimensiona porque si no la mayor parte del tiempo, el inversor trabajaría con un rendimiento menor.
- *Factor de potencia*: relaciona la potencia activa y reactiva que extrae el inversor. Lo deseable es que su factor de potencia sea 1, porque de este modo la totalidad de la potencia suministrada será activa y no producirá pérdidas por reactiva.
- *Distorsión armónica (THD)*: indica el porcentaje de contenido armónico máximo de la tensión en alterna a la salida del inversor. Cuanto más baja, mejor será el rendimiento.
- *Protecciones*: el inversor deberá incorporar una serie de protecciones contra cortocircuitos, sobrecargas, sobrecalentamiento, funcionamiento modo anti-isla (IEC 62116), polaridad inversa y un grado de aislamiento IP30 si está situado en el interior de un edificio o IP65 si está en el exterior, según el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

1.6.3. Regulador de carga

Estos elementos, al igual que las baterías, no aparecerán en sistemas conectados a la red que sean de autoconsumo sin almacenamiento, como es nuestro caso. Este elemento realiza la tarea de controlar la carga y descarga de las baterías, suponiendo un elemento más de protección de la instalación.

El dato de partida en la elección del regulador de carga sería la corriente total aportada por el sistema fotovoltaico, y se sobredimensiona un 20% por encima.

Por otro lado, deberemos tener en cuenta la máxima corriente demandada por los consumos, ya que tiene que estar preparado para soportarla. Se tomará siempre el valor normalizado inmediatamente superior al obtenido mediante el cálculo.

Cantos Serrano (2016).

El regulador realiza su función de control en los denominados puntos de regulación. Se suelen usar cuatro puntos:

- Tensión de sobrecarga de la batería (V_{sc})
- Tensión de rearme de carga (V_{rc}). Es la tensión de histéresis para reconectar el generador para cargar la batería.
- Tensión de corte de sobre descarga (V_{sc}). Valor de tensión que reconecta el consumo a la batería.
- Tensión de rearme de descarga (V_{rd}): valor de tensión que reconecta el consumo a la batería.

Por otro lado, para una correcta conexión del sistema conviene seguir este orden, evitando posibles averías, tal y como recomienda el manual citado:

- a. Cableado a baterías.
- b. Cableado a paneles.
- c. Cableado a carga.

1.6.4 Baterías o acumuladores

Las baterías son necesarias para poder usar la tecnología fotovoltaica en lugares donde el acceso a la red eléctrica se ve comprometido o simplemente se quiere guardar los excedentes. Ellas serán las posibilitadoras de hacer uso de energía en las horas donde no haya irradiación solar. Dando lugar a instalaciones aisladas (p. ej., una granja) o como soporte en autoconsumo.

El cálculo de las baterías, así como las estimaciones de la capacidad de energía son indispensables para el inicio de cualquier proyecto fotovoltaico con autonomía aislada de la red. Estas baterías suelen ser del tipo de célula electrolítica, compuesto por electrodos, celda o solución salina.

Sus características más importantes son las siguientes:

- *Capacidad (C)*: es un concepto fundamental y se refiere a la cantidad de energía que puede suministrar. Se mide en amperios hora (Ah), por lo que es función de la corriente de la descarga y el tiempo de la misma. (Cantos Serrano, 2016)
- *Tensión Nominal (VN)*: están normalizadas y suelen ser de 2, 6, 12 o 24 V.
- *Tensión de carga (Vcar)*: la carga de una batería supone hacer un esfuerzo eléctrico, porque hay que vencer la tensión de la batería que tiende a la descarga. Es necesario tener un valor de tensión de carga superior a la nominal. Como ejemplo, es igual que al llenar un globo debemos ejercer presión.
- *Profundidad de descarga máxima (PDmax)*: es el porcentaje de energía extraído en la descarga de una batería desde el punto de plena carga hasta alcanzar una tensión mínima. Está acotado por el regulador. La profundidad de descarga está directamente relacionada con la vida útil de la batería. (Sanz Requena, 2009).
- *Estado de carga (SOC, por sus siglas en inglés)*: cociente entre la capacidad actual de la batería y la que tiene a plena carga.

- *Régimen de carga o descarga*: cociente entre la capacidad nominal de la batería y la corriente a la que está cargándose. Atendiendo a las unidades, nos daremos cuenta de que el cociente resulta que se mide en horas.
- *Eficiencia de carga (η_{car})*: consiste en la relación entre la energía que suministra la batería en su descarga y la que necesita para cargarse. Se mide en %.
- *Autodescarga (A)*: tendencia de pérdida de energía en situación de circuito abierto. Depende de la construcción de la batería y la temperatura.

Además, normalmente el sistema de baterías viene por la asociación de células en serie o paralelo, ya que es necesario que tengan la misma capacidad y tensión. Cómo ocurre con los paneles, dependiendo de si queremos aumentar tensión o corriente, los conectaremos en serie o paralelo, respectivamente. Tanto un caso como el otro, aumentaremos la energía capaz de suministrar.

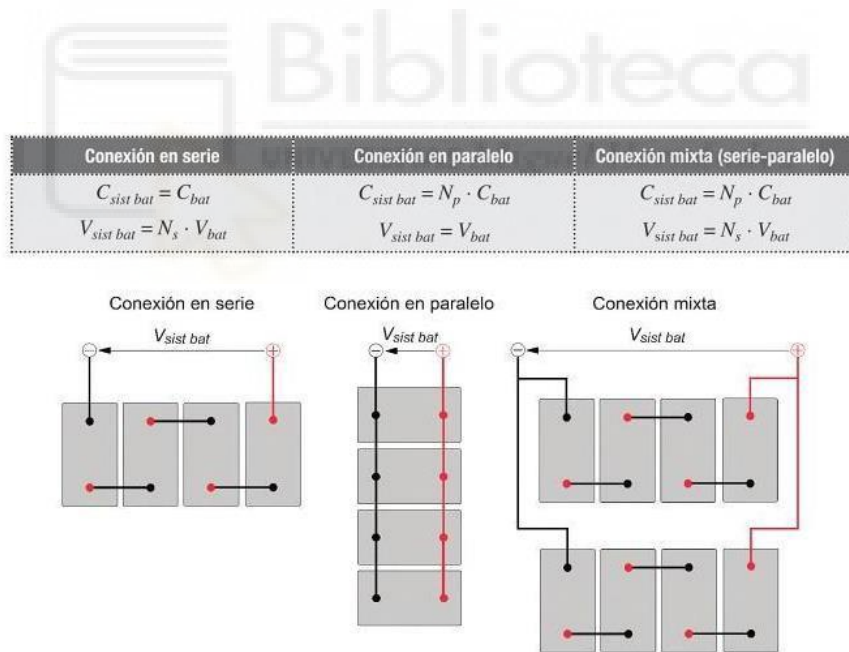


Imagen 7

2. Diseño de la Instalación Fotovoltaica

2.1 Objeto del diseño

El principal objetivo del diseño de esta instalación, por deseo expreso del cliente, es conseguir reducir la factura de consumo eléctrico como mínimo un 40%, generando la energía eléctrica necesaria.

Hay que absorber la máxima radiación posible en las horas dónde el cliente tiene consumos energéticos de la red. Para trabajar de la manera más eficiente posible, debemos instalar los paneles fotovoltaicos orientados hacia el sur y de este modo la instalación recibirá un mayor número de horas de irradiación solar. Será una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo a red con excedentes, acogida a compensación.

Este proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta las normativas y disposiciones que rigen este tipo de instalaciones, así como las normas complementarias que exija la Compañía Distribuidora de Electricidad propietaria de la red eléctrica a la cual va conectada la instalación generadora fotovoltaica. Así mismo, cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

2.2 Emplazamiento

En nuestro caso en particular, nuestro tejido fotovoltaico debe ser instalado en la superficie del tejado inclinado de uno de los edificios de nuestro cliente. Cómo se puede apreciar en la imagen 25, el tejado de edificio es a dos aguas, una cara da al norte y la otra al sur. Cabe recordar que España se encuentra en el hemisferio norte y nuestro cliente tiene una parte del tejado orientada al suroeste. Este factor nos garantiza que estamos en disposición de obtener gran cantidad de horas de sol diarias que favorecerán a nuestra instalación fotovoltaica.

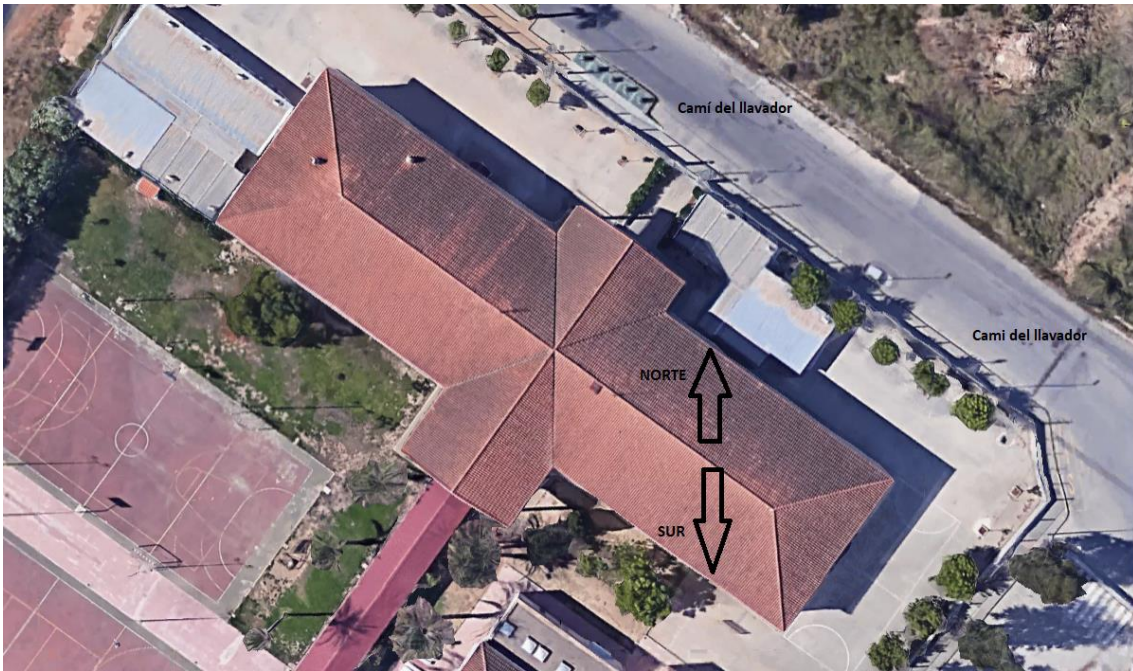


Imagen 8

El tejado de nuestro edificio que está orientada al sur, consta de un área de 269 m² y se trata de un cuadrilátero con los lados opuestos paralelos que podemos visualizar en la imagen 26.

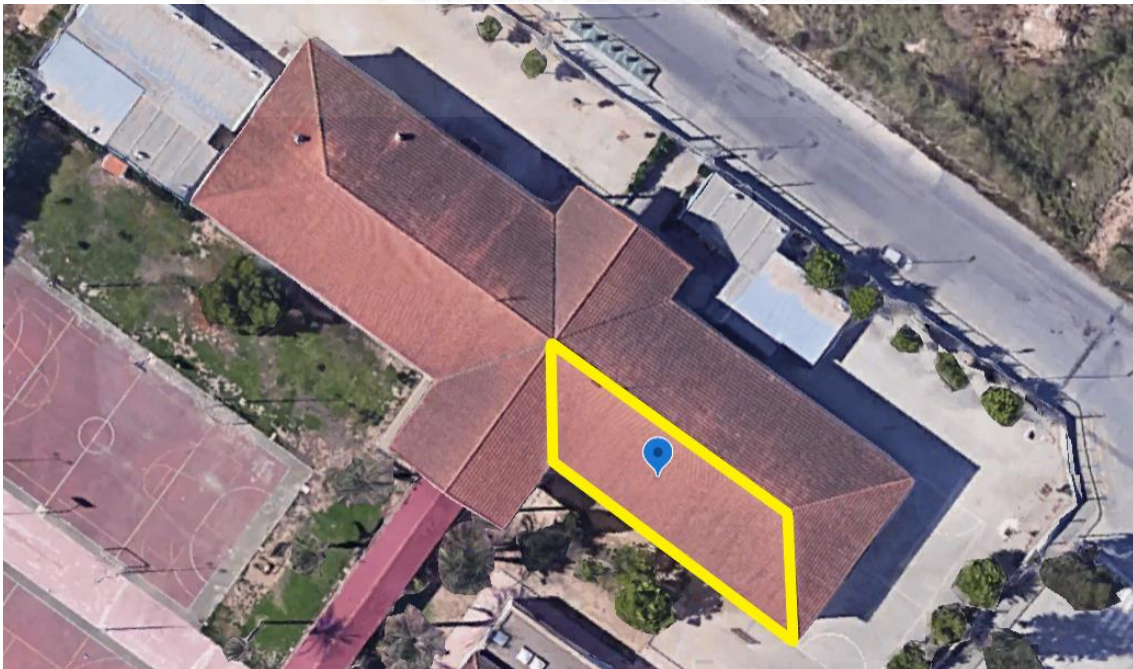


Imagen 9

2.3 Normativa aplicable

- Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Cabe reseñar que este decreto contiene ciertas novedades importantes.
 - Se elimina el impuesto al sol (RD 900/2015). Incorpora que el usuario que lo desee puede instalarse una instalación solar fotovoltaica con más potencia que la que tiene contratada con su comercializador o distribuidora.
 - Establece un sistema de compensación con excedentes.
 - Establece y se permite el autoconsumo compartido.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. Derogó la norma del impuesto al sol.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE HD 60364-7-712:2017, de abril de 2016, sobre requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales-Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas.

- Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y Normas UNE indicadas en el mismo.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

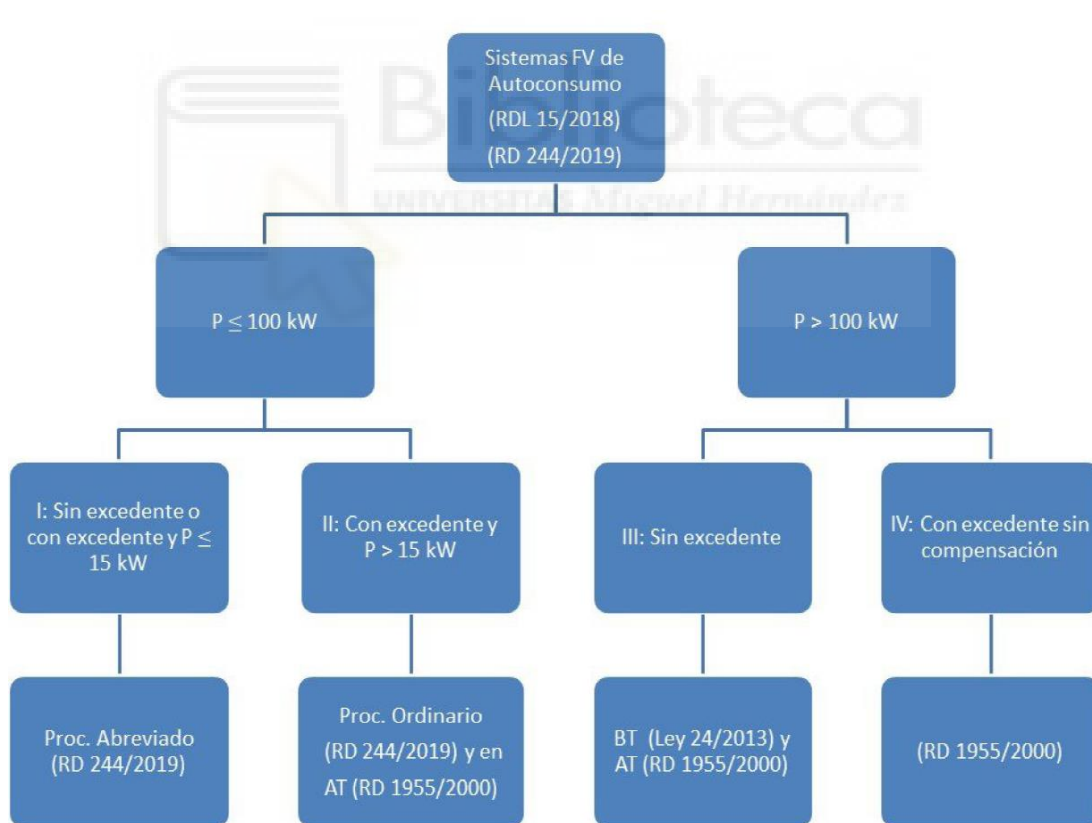


Tabla 1

2.4 Clasificación de la instalación

Según el Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, clasifica el autoconsumo en las siguientes modalidades:

a) Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor.

b) Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

El autoconsumo con excedentes se divide a su vez en dos modalidades:

- *Modalidad con excedentes acogida a compensación:* Pertencerán a esta modalidad, aquellos casos de suministro con autoconsumo con excedentes en los que voluntariamente el consumidor y el productor opten por acogerse a un mecanismo de compensación de excedentes. Esta opción solo será posible en aquellos casos en los que se cumpla con todas las condiciones que seguidamente se recogen:
 - La fuente de energía primaria sea de origen renovable.
 - La potencia total de las instalaciones de producción asociadas no sea superior a 100 kW.

- Si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción, el consumidor haya suscrito un único contrato de suministro para el consumo asociado y para los consumos auxiliares de producción con una empresa comercializadora, según lo dispuesto en el artículo 9.2 del presente real decreto.
 - El consumidor y productor asociado hayan suscrito un contrato de compensación de excedentes de autoconsumo definido en el artículo 14 del presente real decreto.
 - La instalación de producción no tenga otorgado un régimen retributivo adicional o específico.
- *Modalidad con excedentes no acogida a compensación:* Pertenece a esta modalidad, aquellos casos de suministro con autoconsumo con excedentes que no cumplan con algunos de los requerimientos para pertenecer a la modalidad de excedentes con compensación o que de forma voluntaria no quieran acogerse a la modalidad citada.

2.5 Tipo de recinto

Se consideran como locales mojados toda la instalación a la intemperie, ya que se va a instalar en un tejado el campo fotovoltaico.

Deberá cumplir con las prescripciones indicadas en la ITC-BT-30, apartado 2 del R.E.B.T.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para conexiones, terminales y empalmes, dispositivos y sistemas que posean un grado de protección IP55 o superior

2.6 Análisis del consumo energético

Para poder realizar un diseño óptimo de nuestra instalación, primero debemos conocer el consumo energético de nuestro cliente, que nos ha facilitado las facturas de los consumos mensuales de un año. Además, el cliente también nos ha facilitado un archivo en formato Microsoft excell de su distribuidora eléctrica donde tenemos los consumos hora por hora de los 365 días del año. Con este último archivo podremos plantearnos realizar un estudio mucho más exhaustivo y preciso. Pero de momento, analizamos los consumos mensuales adjuntando al siguiente tabla y gráfica.

Mes	Consumos (KWh)
Enero	5651
Febrero	6411
Marzo	5598
Abril	3899
Mayo	5335
Junio	4729
Julio	3772
Agosto	2126
Septiembre	5184
Octubre	4879
Noviembre	5217
Diciembre	4083
Total anual	56884
Promedio diario	155,85

Tabla 2

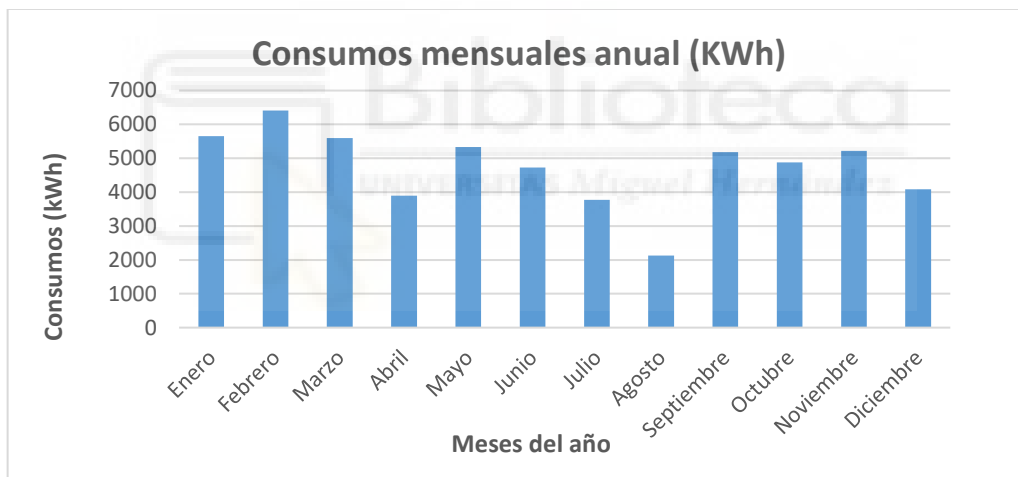


Tabla 3

Cómo podemos observar en la tabla 5, al realizar la suma de todos los consumos mensuales y calcular el promedio diario, obtenemos los resultados de 56884 kWh y 155,85 kWh/día respectivamente. A continuación, se detalla la fórmula del cálculo del promedio diario:

$$\text{Promedio diario} = \frac{\text{Total consumo mensual año}}{365 \text{ días año}} = 155,85 \text{ kW/día}$$

Para continuar con el estudio, ahora vamos a trabajar con los consumos hora por hora de los 365 días del año, con sus intervalos de tiempo sumados de cada mes,

proveniente del fichero que el cliente ha proporcionado de su distribuidora de energía.

Dicho fichero se ha transformado en un archivo excell.

A continuación, se adjunta la tabla 7 con su gráfica.

Hora	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
0	4,2	5,4	4,5	4,1	4,3	4,5	3,8	2,9	3,8	3,5	3,7	3,3
1	3,9	4,9	4,2	3,8	4,0	4,0	3,9	2,6	3,6	3,3	3,3	3,5
2	3,9	4,9	4,0	3,9	4,1	4,4	3,5	2,7	3,4	3,3	3,5	3,3
3	4,1	4,9	4,0	3,8	4,1	4,1	3,6	2,8	3,5	3,2	3,3	3,2
4	3,9	5,0	4,2	3,8	4,0	4,2	3,7	2,5	3,4	3,1	3,4	3,0
5	3,7	5,0	4,0	3,9	4,0	4,1	3,7	2,6	3,5	3,2	3,3	3,2
6	4,1	4,9	4,3	3,7	4,0	4,1	3,5	2,7	3,5	3,3	3,6	3,2
7	5,7	7,2	6,2	4,9	6,1	5,4	3,5	2,6	5,1	5,2	5,7	4,5
8	7,5	9,9	7,5	5,3	6,6	5,9	4,0	2,7	5,9	6,2	6,6	5,4
9	12,4	16,4	12,0	7,6	10,6	8,6	6,4	2,8	11,8	11,9	12,5	8,9
10	14,1	17,6	13,7	7,9	12,2	10,6	8,4	3,0	13,3	12,4	13,7	9,7
11	13,1	16,5	12,4	7,7	11,6	10,5	9,2	3,2	12,8	11,6	12,9	8,6
12	11,5	13,8	11,2	7,1	10,7	10,5	9,2	3,4	12,9	10,5	11,4	8,2
13	11,8	14,5	11,4	7,3	11,6	10,3	9,2	3,4	13,4	11,3	12,3	8,4
14	10,6	13,5	10,2	6,9	10,4	8,7	8,1	3,0	12,1	10,2	10,8	7,4
15	6,7	8,6	6,6	5,0	7,0	6,3	5,6	2,8	7,0	6,4	6,2	5,1
16	5,5	7,3	6,0	4,6	5,9	5,5	4,1	2,7	5,7	4,9	5,2	4,2
17	6,3	8,5	6,4	4,8	6,5	5,5	3,9	2,7	6,4	5,5	6,0	4,3
18	7,7	9,7	7,7	5,2	7,3	6,1	3,8	2,5	6,6	6,0	7,4	5,1
19	9,6	11,7	8,8	5,7	8,1	6,3	3,7	2,5	7,7	6,8	9,0	6,8
20	10,2	12,4	9,7	6,1	8,3	6,4	4,1	2,7	8,4	7,9	9,5	6,7
21	9,2	11,3	9,1	6,5	8,3	6,1	4,3	3,0	8,1	7,8	8,9	6,2
22	7,6	9,4	7,6	5,7	7,3	5,5	4,3	3,3	6,6	6,3	7,6	5,7
23	4,7	5,9	4,9	4,5	4,9	5,0	4,3	3,3	4,3	3,8	4,1	3,9

Tabla 4

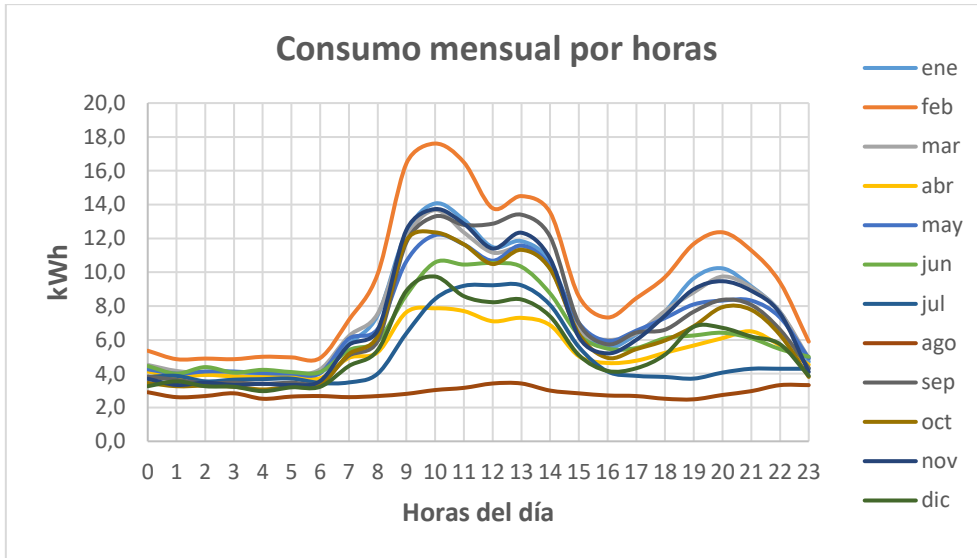


Imagen 10

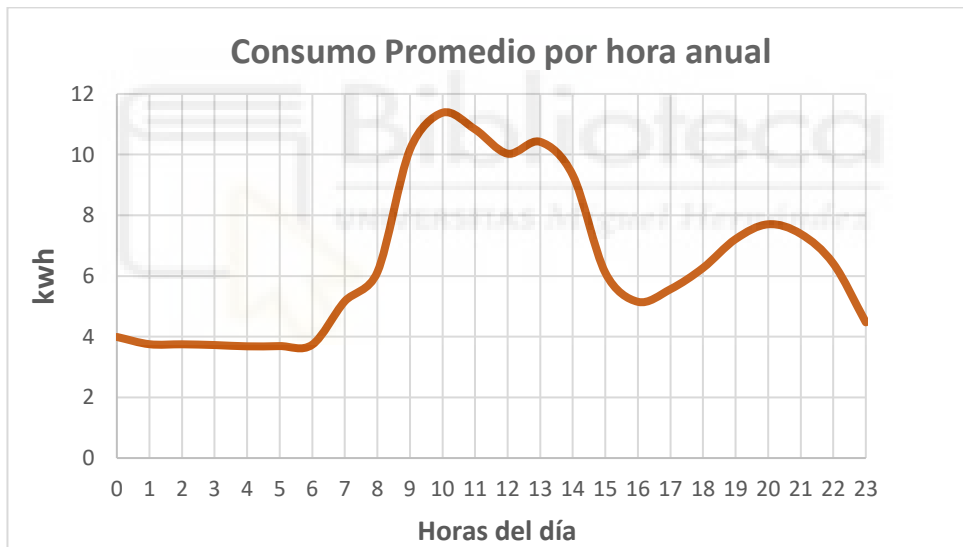


Imagen 11

Visualizando la gráfica 8, cada mes tiene acumulado todos los días de consumo a la hora correspondiente y se aprecia como el mes de febrero es el de mayor consumo y el mes de agosto es el que menos. Resaltar que en febrero hubo una época de frío acentuada con máxima afluencia de alumnos y que en agosto las instalaciones se encontraban cerradas. Además, se observa que durante los meses de enero, marzo, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre, los consumos a lo largo del año, son

similares. Cabe recordar que nuestro cliente es un Instituto de Secundaria dónde la mayor parte del tiempo se imparte en horario de mañana, pero en horario vespertino y nocturno se imparten asignaturas con talleres de mecánica, electricidad, automatización industrial de Formación Profesional y en dichos talleres hacen uso de motores trifásicos y máquinas de corte y mecanizado, las cuales incrementan el consumo eléctrico.

Ahora se van a analizar con más particularidad los consumos energéticos de nuestro cliente planteando dos posibilidades:

- Consumo diario en un día de verano.
- Consumo diario en un día de invierno.

Hora	kWh Jun
0	4,5
1	4,0
2	4,4
3	4,1
4	4,2
5	4,1
6	4,1
7	5,4
8	5,9
9	8,6
10	10,6
11	10,5
12	10,5
13	10,3
14	8,7
15	6,3
16	5,5
17	5,5
18	6,1
19	6,3
20	6,4
21	6,1
22	5,5
23	5,0

Tabla 5

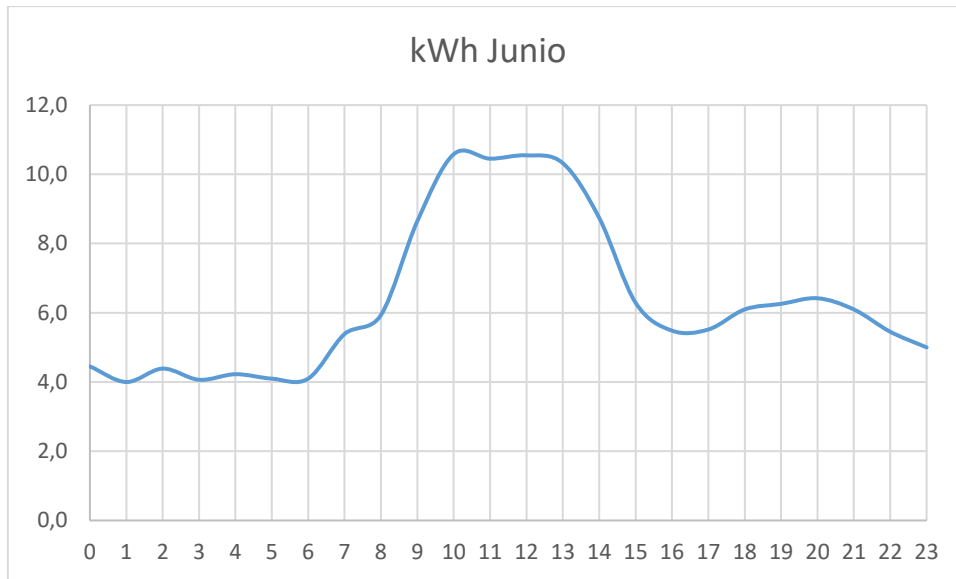


Imagen 12

Prom_Hora	kWh Diciembre
0	3,3
1	3,5
2	3,3
3	3,2
4	3,0
5	3,2
6	3,2
7	4,5
8	5,4
9	8,9
10	9,7
11	8,6
12	8,2
13	8,4
14	7,4
15	5,1
16	4,2
17	4,3
18	5,1
19	6,8
20	6,7
21	6,2
22	5,7
23	3,9

Tabla 6

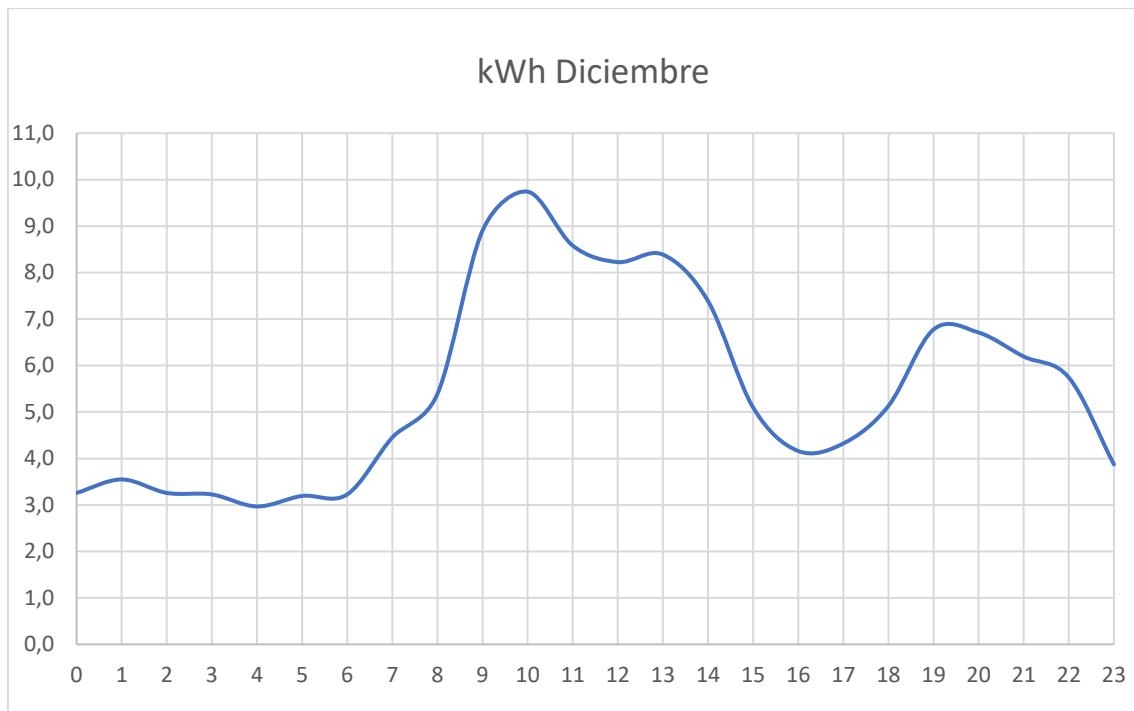


Imagen 13

En ambos meses observamos que sus consumos más elevados se encuentran en la zona horaria dónde nuestro campo generador va a producir energía y probablemente consigamos un buen ahorro energético al recibir dicha irradiación solar.

En el próximo apartado se argumentará sobre la irradiación solar y la temperatura acaecida en nuestra ubicación, la cual deberemos de gestionar de la manera más eficiente posible, para producir el mayor ahorro a nuestro cliente, reduciendo la compra de energía y volcando la menor cantidad de excedente posible a la red.

2.7 Estudio de la generación de la irradiación solar y la temperatura

En la instalación de los módulos fotovoltaicos se va a utilizar la inclinación sur de 17° del tejado, con el azimut de 35° oeste (Google Earth Pro). Dicha instalación se va a realizar coplanar al mismo tejado. Su latitud y longitud se encuentran respectivamente en 38.844 y 0.099.

Conociendo estos datos, estamos en disposición de utilizar la herramienta PVGIS, a través de la cual, tras introducir la latitud, la longitud, la inclinación y azimut en su

buscador, nos va a proporcionar los niveles históricos de irradiación solar y temperatura que se encuentran en nuestro emplazamiento.

Cursor:
Seleccionado: 38.844, 0.099
Elevación (m): 5
PVGIS ver. 5.2

Utilizar las sombras del terreno:
 Horizonte calculado [↓ csv](#) [↓ json](#)
 Cargar archivo de horizonte [Seleccionar archivo](#) Ninguno archivo seleccionado
[Switch to version 5.1](#)

DATOS PROMEDIO DIARIOS DE IRRADIANCIA

Base de datos de radiación solar*

Mes*

Hora UTC Hora local

Sobre plano fijo:
 Irradiancia
 Irradiancia cielo claro
Inclinación [*]
Azimut [*]

Sobre plano con seguimiento:
 Irradiancia
 Irradiancia cielo claro

Temperatura:
 Perfil diario de temperatura

[Visualizar resultados](#) [↓ csv](#) [↓ json](#)

Imagen 14

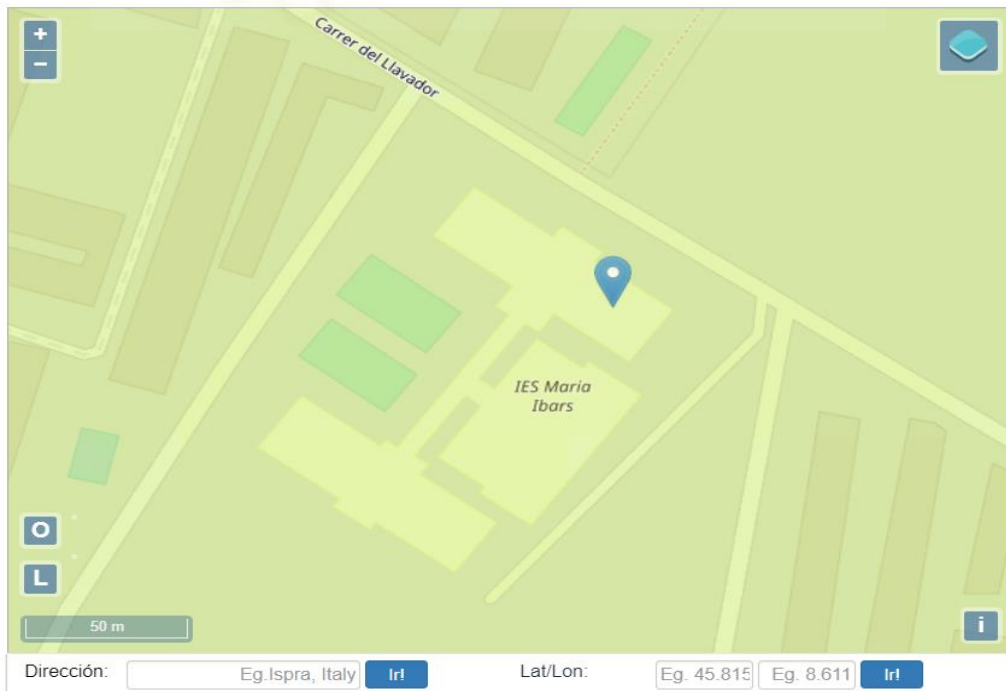


Imagen 15

Elegimos un mes del periodo de verano y otro del invierno para realizar una comparativa.

Hora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	11,6	26,24	11,75	0	0	0	0	0
6	0	0	1,72	42,06	73,5	89,43	73,28	54,6	24,03	0	0	0
7	0	9,49	69,35	158,1	221,88	244,87	220	176,56	131,82	82,99	21,3	0
8	91,36	140,91	229,4	328,3	401,58	424,16	400	352,75	303,82	246,25	160,48	99,76
9	246,52	306,11	403,9	497,1	573,97	593,51	573,2	525,54	466,74	398,28	302,38	246,38
10	394,16	445,26	548,6	641,4	705,39	739,81	728,5	672,14	598,5	529,41	434,52	381,7
11	491,23	561,46	670,9	733,9	817,04	844,87	844	789,86	681,81	603,99	516,56	475,87
12	549,68	597,79	680,9	761	858,79	914,28	918,2	850,59	726,95	618,22	536,91	510,03
13	535,02	616,8	697,8	770,7	841,72	910,61	918,2	861,42	733,52	612,45	523,73	500,19
14	491,64	565,63	649,9	687	768,08	833,33	864	794,42	655,31	545,99	434,31	419,65
15	373,11	459,69	523,3	572,2	649,07	724,54	760,1	687,03	553,24	419,55	321,37	300,78
16	213,56	309,66	371,6	414,9	482,47	553,02	581,5	514,88	371,29	240	133,69	112,34
17	0,04	80,49	179,2	232,4	293,88	356,7	378,6	309,67	171,03	26,92	0	0
18	0	0	0,42	43,8	109,13	160,43	170,2	99,76	3,39	0	0	0
19	0	0	0	0	0,1	3,63	2,33	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Tabla 7

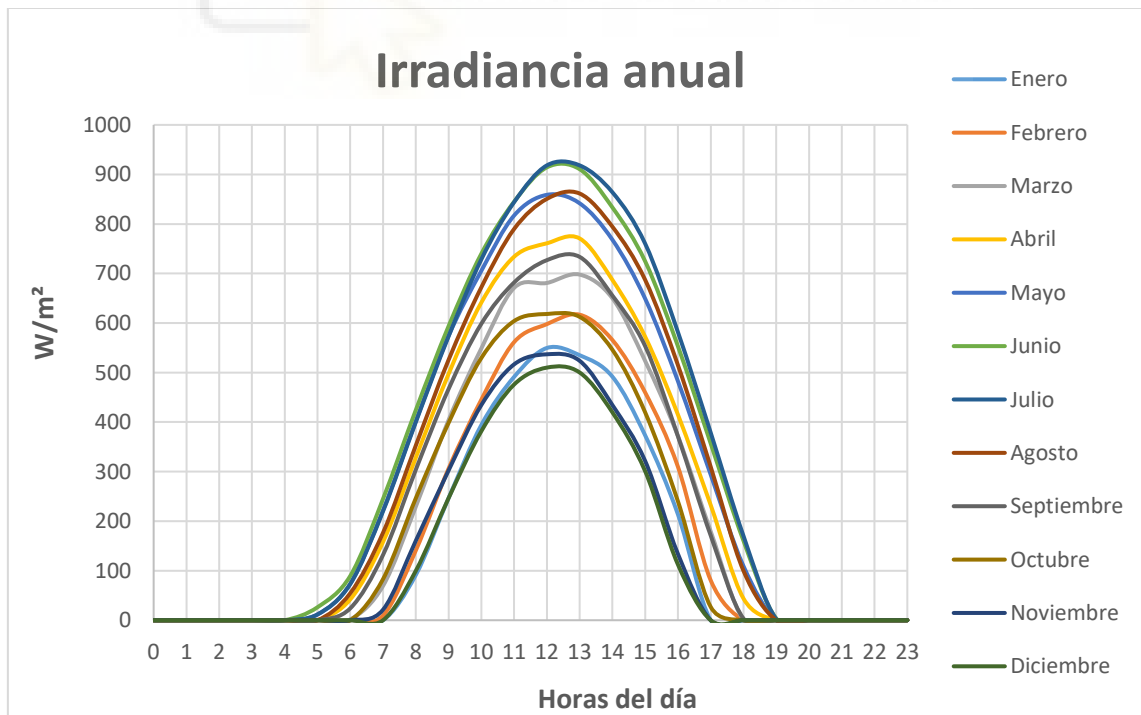


Imagen16

Comprobamos que el mes de Julio tiene el nivel más elevado de irradiancia con el valor 918,2 W/m² a la 13:00 y qué a esa misma hora, diciembre tiene el valor más bajo, con 500,19 W/m².



Imagen 17

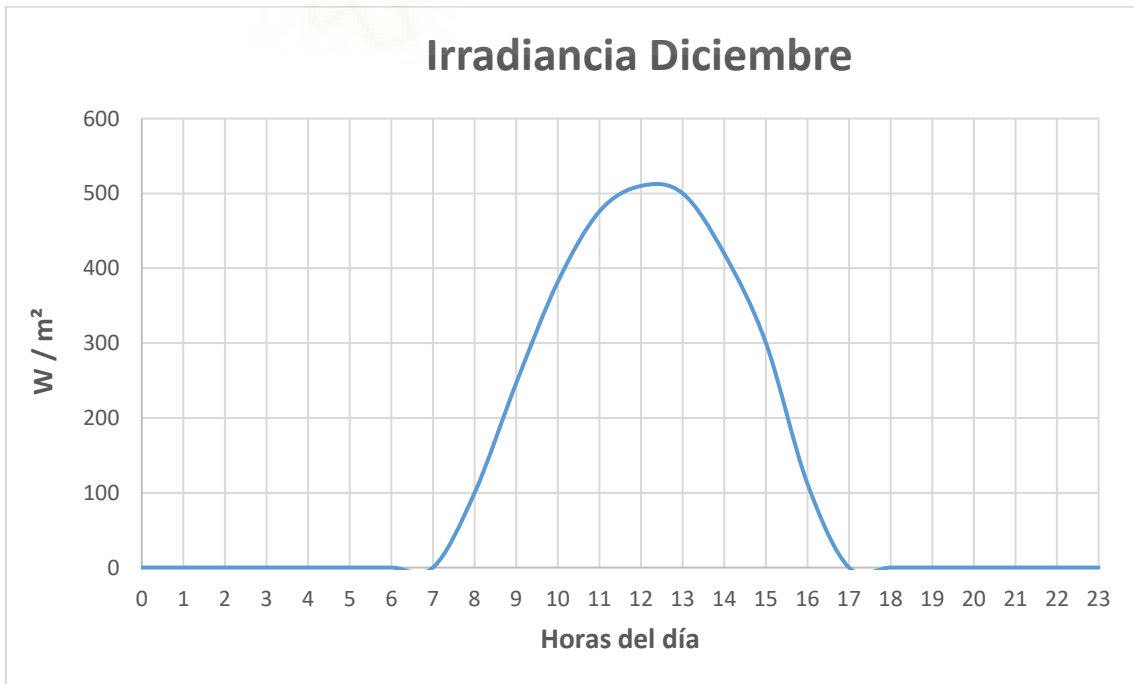


Imagen 18

Vemos que en Julio la generación de watsios va desde las 05:00 hasta las 20:00 y en cambio en diciembre, la generación abarca el rango desde las 08:00 hasta las 17:00. Existen 6 horas de diferencia entre la irradiación solar recibida en ambos meses. Por consiguiente, sobre la producción de energía, Julio es uno de los meses más favorables del año y diciembre es uno de los meses más desfavorables.

Ahora adjuntamos los datos y gráfica de las temperaturas promedio por meses.

HORA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0	8,92	9,19	10,73	13	15,79	19,73	23,13	23,4	20,65	17,33	13	9,68
1	8,75	8,96	10,48	12,76	15,5	19,39	22,83	23,1	20,37	17,12	12,79	9,52
2	8,51	8,63	10,28	12,43	15,18	19,02	22,37	22,71	20,03	16,82	12,52	9,36
3	8,37	8,45	10,08	12,23	14,92	18,78	22,11	22,47	19,83	16,66	12,38	9,26
4	8,22	8,27	9,91	12,06	14,71	18,56	21,9	22,27	19,66	16,54	12,24	9,13
5	8,12	8,18	9,66	11,93	14,99	18,89	21,97	22,16	19,41	16,31	12,14	9,07
6	8,03	8,05	9,52	11,96	15,55	19,67	22,48	22,29	19,31	16,2	12,05	9
7	8,06	8,13	9,89	13,18	17,23	21,28	23,97	23,61	20,22	16,51	12,13	9,08
8	9,17	9,97	12,77	15,95	19,66	23,63	26,25	25,92	22,93	19,14	13,9	10,25
9	10,43	11,43	13,98	16,82	20,45	24,43	27,08	26,79	23,77	20,14	15,12	11,48
10	11,74	12,41	14,83	17,49	21,06	25,06	27,75	27,47	24,47	20,82	15,92	12,65
11	13,59	13,94	15,81	17,94	21,36	25,42	28,21	28	25,25	21,79	17,12	14,15
12	14,11	14,48	16,27	18,27	21,65	25,73	28,56	28,33	25,6	22,14	17,53	14,61
13	14,45	14,8	16,53	18,44	21,8	25,89	28,76	28,52	25,79	22,33	17,78	14,89
14	13,84	14,12	16,19	18,2	21,6	25,9	28,82	28,57	25,35	21,85	17,21	14,36
15	13,81	14,1	16,12	18,11	21,53	25,84	28,76	28,49	25,21	21,7	17,1	14,27
16	13,53	13,85	15,88	17,89	21,32	25,66	28,55	28,26	24,92	21,36	16,74	13,91
17	11,56	12,21	14,5	17,02	20,59	24,98	27,88	27,42	23,84	19,93	15,18	12,02
18	10,79	11,5	13,84	16,45	20,06	24,46	27,32	26,84	23,24	19,34	14,58	11,36
19	10,32	10,94	13,07	15,61	19,15	23,52	26,35	25,97	22,64	18,89	14,22	10,97
20	9,74	10,18	12,12	14,54	17,72	21,97	24,98	24,9	21,87	18,33	13,64	10,41
21	9,4	9,79	11,72	14,09	17,26	21,48	24,54	24,5	21,52	18	13,35	10,11
22	9,1	9,47	11,37	13,7	16,83	21,03	24,13	24,14	21,17	17,71	13,09	9,85
23	9,14	9,42	11,12	13,34	16,25	20,28	23,53	23,67	20,81	17,49	13,03	9,83

Tabla 8

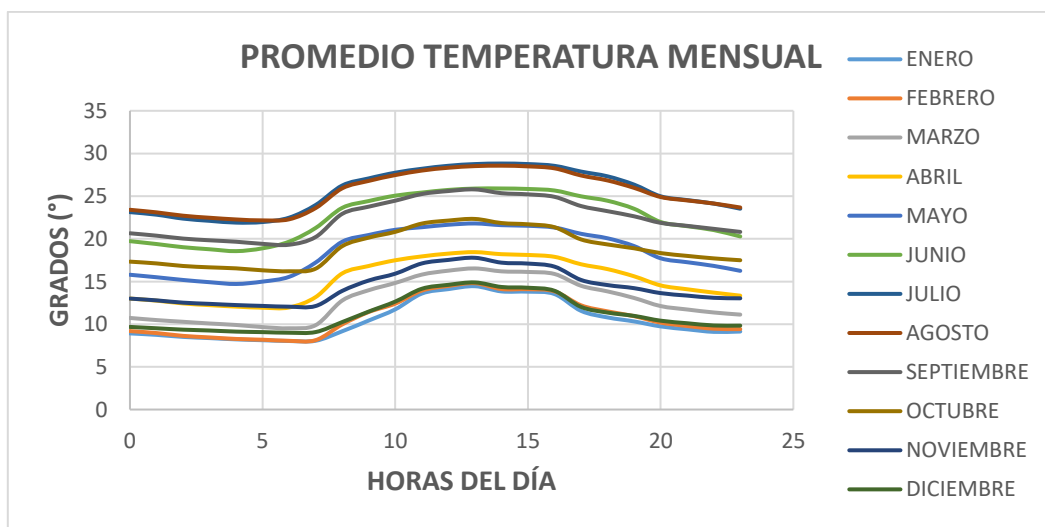


Imagen 19

2.8 Cálculo campo fotovoltaico

Mediante la herramienta PVGIS, podemos simular también un estudio de generación de energía indicándole la potencia pico de instalación de en nuestro emplazamiento, teniendo en cuenta los factores de irradiación, temperatura, modalidad de instalación y pérdidas.

No podemos pretender generar los 50 kWp para semejarnos a la demanda anual de consumo del cliente porque nos desbordarían los excedentes y tendríamos una instalación sobre dimensionada. Por esta razón se ha querido iniciar el análisis, realizando una simulación con 20 kWp dónde se espera crear el mínimo excedente para que el cliente autoconsume prácticamente toda la producción generada. Y dicha simulación se va a comparar con la demanda mensual obtenida de las facturas del cliente.

The screenshot displays the PVGIS simulation interface. At the top, it shows the cursor coordinates (38.844, 0.099), elevation (5m), and PVGIS version (5.2). There are options to use terrain shadows, with 'Horizonte calculado' checked and buttons for downloading CSV and JSON files. A 'Switch to version 5.1' button is also present.

The main section is titled 'RENDIMIENTO DE UN SISTEMA FV CONECTADO A RED'. It includes a sidebar with navigation options: 'FV CON SEGUIMIENTO', 'FV AUTÓNOMO', 'DATOS MENSUALES', 'DATOS DIARIOS', 'DATOS HORARIOS', and 'TMY'. The main configuration area includes:

- Base de datos de radiación solar*: PVGIS-SARAH2
- Tecnología FV*: Silicio cristalino
- Potencia FV pico instalada [kWp]*: 20
- Pérdidas sistema [%]*: 14
- Opciones de montaje fijo:
 - Posición de montaje*: Sobre el tejado / integrado en el edif
 - Optimizar inclinación
 - Optimizar inclinación y azimut
- Precio electricidad FV:
 - Coste sistema FV [su divisa]: [input field]
 - Interés [%/año]: [input field]
 - Vida útil [años]: [input field]

At the bottom, there are buttons for 'Visualizar resultados', 'csv', and 'json'.

Imagen 20

20 kwp	Mes	Generación (kWh)	Consumos (KWh)
	Enero	1714,1	5651
	Febrero	1866,37	6411
	Marzo	2505,64	5598
	Abril	2791,31	3899
	Mayo	3276,52	5335
	Junio	3387,98	4729
	Julio	3480,59	3772
	Agosto	3143,12	2126
	Septiembre	2503,95	5184
	Octubre	2102,53	4879
	Noviembre	1631,87	5217
	Diciembre	1538,34	4083

Tabla 9

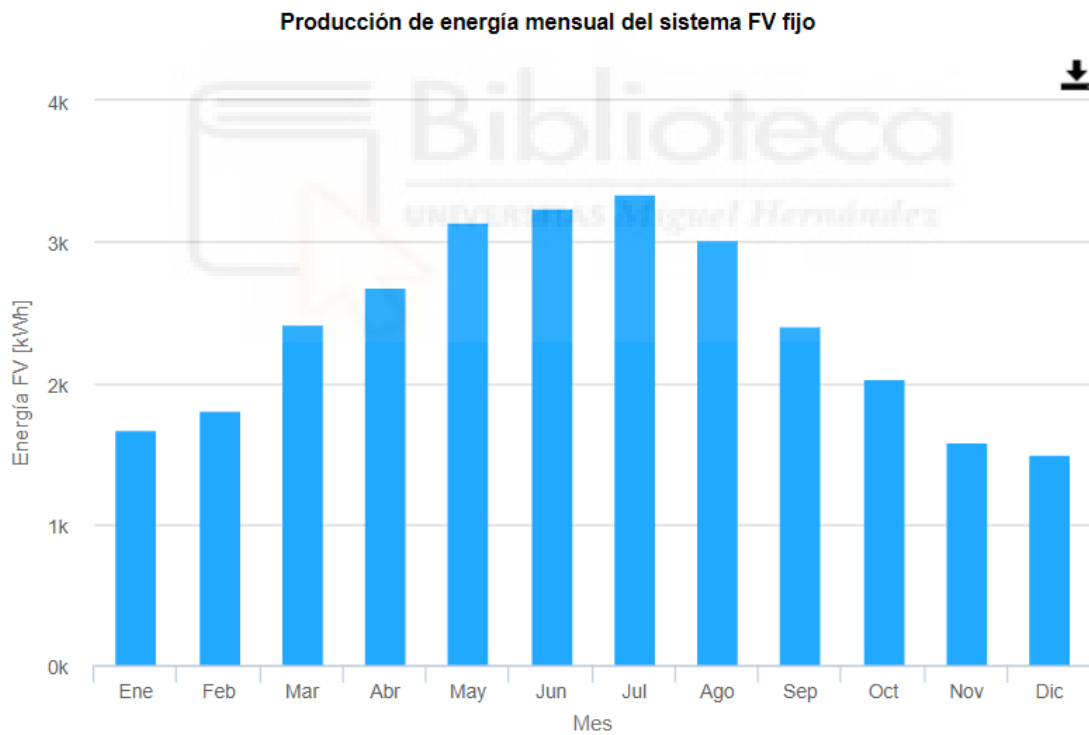


Imagen 21

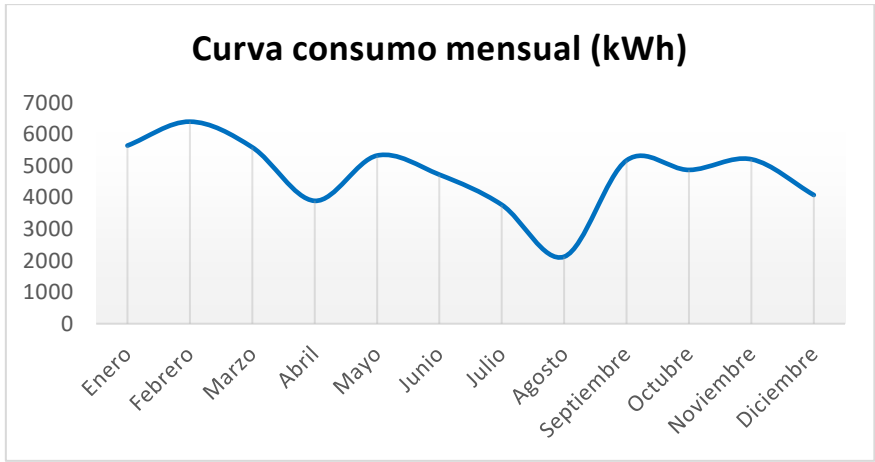


Imagen 22

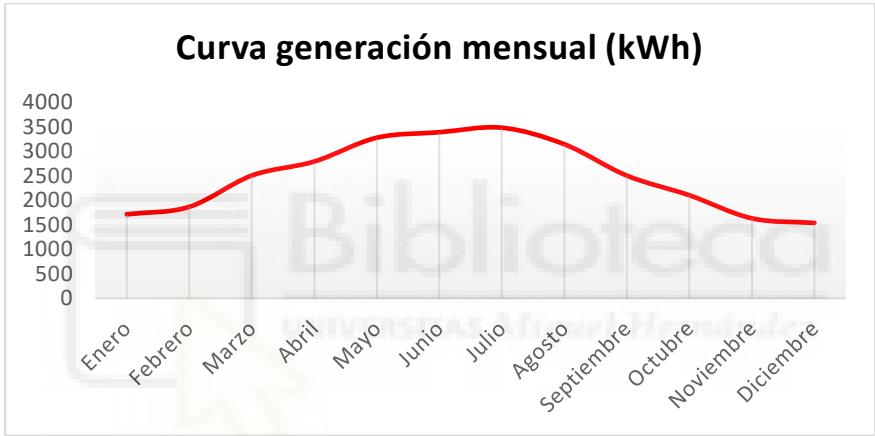


Imagen 23

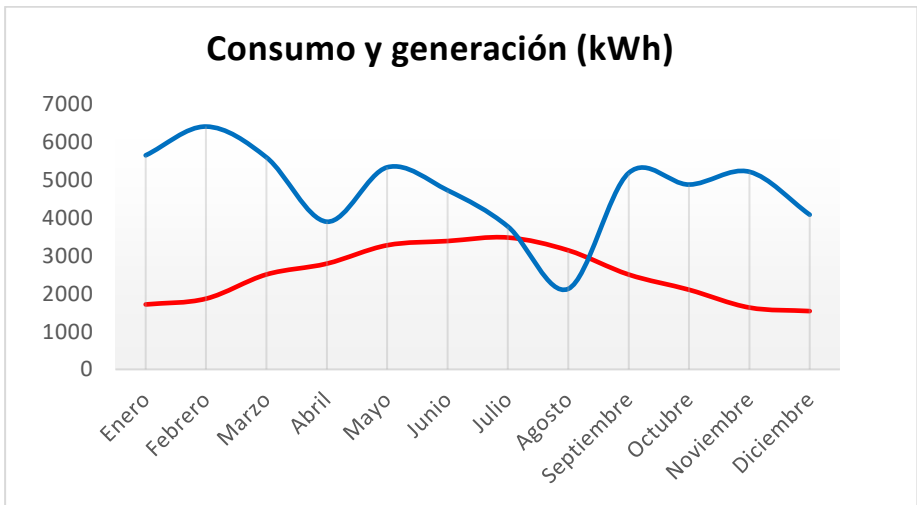


Imagen 24

Viendo la tabla 10, podemos apreciar que con 20 kWp, generamos más del 50% de la demanda y además creando un poco de excedente el mes de agosto, qué, aunque no nos incrementará mucho el tiempo de recuperación de la inversión, nos puede ayudar a reducir las demás facturas mediante la modalidad de compensación de excedentes.

Mes	Generación (Wh)	Consumos (Wh)	Balance
Enero	1714,1	5651	3936,9
Febrero	1866,37	6411	4544,6
Marzo	2505,64	5598	3092,4
Abril	2791,31	3899	1107,7
Mayo	3276,52	5335	2058,5
Junio	3387,98	4729	1341,0
Julio	3480,59	3772	291,4
Agosto	3143,12	2126	-1017,1
Septiembre	2503,95	5184	2680,1
Octubre	2102,53	4879	2776,5
Noviembre	1631,87	5217	3585,1
Diciembre	1538,34	4083	2544,7
Total	29942,32	56884	26941,7

Tabla 10

Con esta simulación realizada con los consumos mensuales del cliente, ya tenemos una idea aproximada de que potencia pico podríamos instalar.

Seguidamente procedemos a dimensionar nuestro campo fotovoltaico de una manera más precisa dónde obtendremos sus consumos diarios, hora por hora, con el promedio de todo el año.

2.9 Diseño Campo Fotovoltaico

2.9.1 Panel fotovoltaico

En primer lugar, vamos a elegir el panel solar 500W Deep Blue 3.0 JA Solar Mono que tiene unas características muy particulares. Contiene medias células que ofrecen una eficiencia muy alta con 500W de potencia. Cuenta con tecnología PERC, donde sus células monocristalinas proporcionan a la placa unas características técnicas excelentes para generar una mayor producción y eficiencia con la misma cantidad de células que tiene un panel normal.

A continuación, adjuntamos sus parámetros eléctricos más importantes y señalizamos en recuadro rojo el elegido para nuestro campo solar.

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC							
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR	
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	480	485	490	495	500	505	
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	45,07	45,20	45,33	45,46	45,59	45,72	
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	37,62	37,81	37,99	38,17	38,35	38,53	
Short Circuit Current(Isc) [A]	13,65	13,72	13,79	13,86	13,93	14,00	
Maximum Power Current(Imp) [A]	12,76	12,83	12,90	12,97	13,04	13,11	
Module Efficiency [%]	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	
Power Tolerance	0~+5W						
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0,045%/°C						
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0,275%/°C						
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0,350%/°C						
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G						
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.							
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT						OPERATING CONDITIONS	
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR	
Rated Max Power(Pmax) [W]	363	367	370	374	378	382	Maximum System Voltage 1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	42,15	42,30	42,43	42,58	42,72	42,86	Operating Temperature -40 C ~+85 C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	35,54	35,67	35,76	35,84	35,93	36,02	Maximum Series Fuse Rating 25A
Short Circuit Current(Isc) [A]	10,99	11,06	11,13	11,20	11,27	11,34	Maximum Static Load,Front* 5400Pa(112lb/ft ²) Maximum Static Load,Back* 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(Imp) [A]	10,21	10,28	10,36	10,44	10,52	10,60	NOCT 45±2 C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class Class II
							Fire Performance UL Type 1

Imagen 25

2.9.2 Inversor

Se ha elegido el Inversor Red FRONIUS Symo 20-3-M 20kW. Con una potencia nominal de 20 kW, es un inversor trifásico que no tiene transformador, lo que lo convierte en más eficiente, barato y ligero. El hecho de no disponer de un transformador, incide en que no tenga aislamiento galvánico, pero en cambio posee unas protecciones electrónicas que impiden que pueda inyectar corriente de manera directa a la red.

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP			2		
Máx. corriente de entrada (I _{dc máx. 1} / I _{dc máx. 2})	27 A / 16,5 A ¹⁾			33 A / 27 A	
Máx. corriente de entrada total (I _{dc máx. 1} + I _{dc máx. 2})	43,5 A			51 A	
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ (I _{sc pv}) [*]	56 A / 34 A			68 A / 56 A	
Rango de tensión de entrada CC (U _{dc mín.} - U _{dc máx.})			200 - 1000 V		
Tensión de puesta en servicio (U _{dc arranque})			200 V		
Rango de tensión MPP			200 - 800 V		
Número de entradas CC			3+3		
Máx. salida del generador FV (P _{dc máx.})	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA (P _{ac})	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA (I _{ac nom.})	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)			3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)		
Frecuencia (rango de frecuencia)			50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)		
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia (cos φ _{ac,i})			0 - 1 ind. / cap.		
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)			725 x 510 x 225 mm		
Peso	34,8 kg			43,4 kg	
Tipo de protección			IP 66		
Clase de protección			1		
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾			2 / 3		
Consumo nocturno			< 1 W		
Concepto de inversor			Sin transformador		
Refrigeración			Refrigeración de aire regulada		
Instalación			Instalación interior y exterior		
Margen de temperatura ambiente			-40 - +60 °C		
Humedad de aire admisible			0 - 100 %		
Máxima altitud			2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)		
Tecnología de conexión CC			6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²		
Tecnología de conexión principal			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²		

Imagen 26

Se ha elegido esta potencia nominal de inversor porque se ha tomado la decisión de incrementar la potencia pico instalada, para obtener una mayor generación de energía en la salida del inversor, que nos permita conseguir un ahorro anual mayor o igual al 40% como nos pide el cliente. También queremos que la potencia instalada pico del campo fotovoltaico, nos asegure que sacará los 20 kW a la salida. Para ello, vamos a dividir la potencia nominal de salida del inversor, entre su rendimiento:

$$\text{Potencia pico instalada} = \frac{20000}{0,979} = 20429 \text{ W}$$

Aproximamos 20429 W a una cifra más redonda, quedando:

$$\text{Potencia pico instalada en el campo solar} = 22500 \text{ W}$$

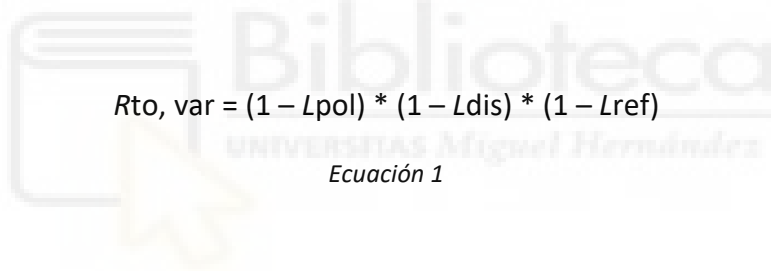
2.9.3 Generación solar

Para poder encontrar la producción de energía deseada, nos vamos a basar en la aplicación Microsoft Excell, creando una hoja de cálculo dónde vamos a insertar un estudio de los 12 meses del año, los 365 días del año, hora por hora.

En cada mes se van a analizar la temperatura ambiente y la irradiancia (halladas en apartados anteriores con la aplicación PVGIS) mediante una serie de ecuaciones, dónde se van a ir enlazando conceptos y parámetros que nos van a ayudar a obtener un estudio mucho más preciso.

Y de este modo, poder conocer cuál va a ser la potencia instalada en corriente alterna de nuestro campo fotovoltaico, a la salida del inversor, conectado a la red.

A continuación, se citan las ecuaciones, su orden de ejecución y la definición de cada parámetro:


$$R_{to, var} = (1 - L_{pol}) * (1 - L_{dis}) * (1 - L_{ref})$$

Ecuación 1

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) * \frac{E}{800}$$

Ecuación 2

$$P_{cc, fov} = P_o * R_{to, var} * [1 - g(T_c - 25)] * \frac{E}{1000}$$

Ecuación 3

$$P_{cc, inv} = P_{cc, fov} * (1 - L_{cab})$$

Ecuación 4

$$P_{ca, inv} = P_{cc, inv} * \eta_{inv}$$

Ecuación 5

- $P_{ca,inv}$ = Potencia de CA a la salida del inversor.
- η_{inv} = Rendimiento del inversor.
- $P_{cc,inv}$ = Potencia de CC a la entrada del inversor.
- $P_{cc,fov}$ = Potencia de CC inmediatamente a la salida de los paneles FV, en W.
- L_{cab} = Pérdidas de potencia en los cableados de CC entre los paneles FV y la entrada del inversor, incluyendo, además, las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos antiparalelo si hay, etc.
- g = Coeficiente de temperatura de la potencia, en $1/^\circ\text{C}$.
- T_c = Temperatura de las células solares, en $^\circ\text{C}$.
- E = Irradiancia solar, en W/m^2 , medida en CTE calibrada.
- T_{amb} = Temperatura ambiente en la sombra, en $^\circ\text{C}$, medida con el termómetro.
- T_{ONC} = Temperatura de operación nominal del módulo.
- P_0 = Potencia nominal del generador en CEM, en W.
- $R_{to, var}$ = Rendimiento, que incluye los porcentajes de pérdidas debidas a que los módulos fotovoltaicos operan, normalmente, en condiciones diferentes de las CEM (Condiciones estándar de medida).
- L_{tem} = Pérdidas medias anuales por temperatura. En la ecuación (2) puede sustituirse el término $[1-g(T_c-25)]$ por $(1-L_{tem})$.
- L_{pol} = Pérdidas de potencia debidas al polvo sobre los módulos FV.
- L_{dis} = Pérdidas de potencia por dispersión de parámetros entre módulos.
- L_{ref} = Pérdidas de potencia por reflectancia angular espectral, cuando se utiliza un piranómetro como referencia de medidas. Si se utiliza una célula de tecnología equivalente (CTE), el término L_{ref} es cero.

Para los valores L_{pol} , L_{dis} y L_{ref} vamos a tomar los datos medios anuales que nos recomienda el Pliego de Condiciones Técnicas, citado anteriormente.

- $L_{pol} = 0,03$
- $L_{dis} = 0,02$
- $L_{ref} = 0,03$

Ahora se definen los cálculos para el mes de enero a las 12 del mediodía. Y este ejemplo nos servirá para las 24 horas del día de cada mes y para los doce meses.

- En primer lugar, se calcula la constante $R_{to, var}$:

$$R_{to, var} = (1 - 0,03) * (1 - 0,02) * (1 - 0,03)$$

$$R_{to, var} = 0,922$$

- Seguidamente hay que calcular el valor de la temperatura de la célula (T_C). El valor T_{ONC} nos lo proporciona la ficha técnica del panel. Los valores T_{amb} y E , debemos visualizar nuevamente los datos hora por hora promedio de cada mes, de la irradiación y temperatura, buscando a las 12 del mediodía en cada tabla.

$$T_C = 14,11 + (45 - 20) * \frac{549,68}{800}$$

$$T_C = 31,28^\circ$$

Hora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	11,6	26,24	11,75	0	0	0	0	0
6	0	0	1,72	42,06	73,5	89,43	73,28	54,6	24,03	0	0	0
7	0	9,49	69,35	158,1	221,88	244,87	220	176,56	131,82	82,99	21,3	0
8	91,36	140,91	229,4	328,3	401,58	424,16	400	352,75	303,82	246,25	160,48	99,76
9	246,52	306,11	403,9	497,1	573,97	593,51	573,2	525,54	466,74	398,28	302,38	246,38
10	394,16	445,26	548,6	641,4	705,39	739,81	728,5	672,14	598,5	529,41	434,52	381,7
11	491,23	561,46	670,9	733,9	817,04	844,87	844	789,86	681,81	603,99	516,56	475,87
12	549,68	597,79	680,9	761	858,79	914,28	918,2	850,59	726,95	618,22	536,91	510,03
13	535,02	616,8	697,8	770,7	841,72	910,61	918,2	861,42	733,52	612,45	523,73	500,19
14	491,64	565,63	649,9	687	768,08	833,33	864	794,42	655,31	545,99	434,31	419,65
15	373,11	459,69	523,3	572,2	649,07	724,54	760,1	687,03	553,24	419,55	321,37	300,78
16	213,56	309,66	371,6	414,9	482,47	553,02	581,5	514,88	371,29	240	133,69	112,34
17	0,04	80,49	179,2	232,4	293,88	356,7	378,6	309,67	171,03	26,92	0	0
18	0	0	0,42	43,8	109,13	160,43	170,2	99,76	3,39	0	0	0
19	0	0	0	0	0,1	3,63	2,33	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 11

HORA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0	8,92	9,19	10,73	13	15,79	19,73	23,13	23,4	20,65	17,33	13	9,68
1	8,75	8,96	10,48	12,76	15,5	19,39	22,83	23,1	20,37	17,12	12,79	9,52
2	8,51	8,63	10,28	12,43	15,18	19,02	22,37	22,71	20,03	16,82	12,52	9,36
3	8,37	8,45	10,08	12,23	14,92	18,78	22,11	22,47	19,83	16,66	12,38	9,26
4	8,22	8,27	9,91	12,06	14,71	18,56	21,9	22,27	19,66	16,54	12,24	9,13
5	8,12	8,18	9,66	11,93	14,99	18,89	21,97	22,16	19,41	16,31	12,14	9,07
6	8,03	8,05	9,52	11,96	15,55	19,67	22,48	22,29	19,31	16,2	12,05	9
7	8,06	8,13	9,89	13,18	17,23	21,28	23,97	23,61	20,22	16,51	12,13	9,08
8	9,17	9,97	12,77	15,95	19,66	23,63	26,25	25,92	22,93	19,14	13,9	10,25
9	10,43	11,43	13,98	16,82	20,45	24,43	27,08	26,79	23,77	20,14	15,12	11,48
10	11,74	12,41	14,83	17,49	21,06	25,06	27,75	27,47	24,47	20,82	15,92	12,65
11	13,59	13,94	15,81	17,94	21,36	25,42	28,21	28	25,25	21,79	17,12	14,15
12	14,11	14,48	16,27	18,27	21,65	25,73	28,56	28,33	25,6	22,14	17,53	14,61
13	14,45	14,8	16,53	18,44	21,8	25,89	28,76	28,52	25,79	22,33	17,78	14,89
14	13,84	14,12	16,19	18,2	21,6	25,9	28,82	28,57	25,35	21,85	17,21	14,36
15	13,81	14,1	16,12	18,11	21,53	25,84	28,76	28,49	25,21	21,7	17,1	14,27
16	13,53	13,85	15,88	17,89	21,32	25,66	28,55	28,26	24,92	21,36	16,74	13,91
17	11,56	12,21	14,5	17,02	20,59	24,98	27,88	27,42	23,84	19,93	15,18	12,02
18	10,79	11,5	13,84	16,45	20,06	24,46	27,32	26,84	23,24	19,34	14,58	11,36
19	10,32	10,94	13,07	15,61	19,15	23,52	26,35	25,97	22,64	18,89	14,22	10,97
20	9,74	10,18	12,12	14,54	17,72	21,97	24,98	24,9	21,87	18,33	13,64	10,41
21	9,4	9,79	11,72	14,09	17,26	21,48	24,54	24,5	21,52	18	13,35	10,11
22	9,1	9,47	11,37	13,7	16,83	21,03	24,13	24,14	21,17	17,71	13,09	9,85
23	9,14	9,42	11,12	13,34	16,25	20,28	23,53	23,67	20,81	17,49	13,03	9,83

Tabla 12

- Una vez hallado los valores E , T_c y R_{to} , var y conociendo los siguientes valores, podemos hallar la potencia a la salida del campo fotovoltaico.

$$P_o = 22500 \text{ W}$$

$$g = 0,35\%$$

$$T_c = 31,28^\circ$$

$$E = 549,68 \text{ w/m}^2$$

$$R_{to, \text{ var}} = 0,922$$

$$P_{cc, \text{ fov}} = 22500 * 0,922 * [1 - 0,0035 * (31,28 - 25)] * \frac{549,68}{1000}$$

$$P_{cc, \text{ fov}} = 11152,47 \text{ W}$$

- Una vez hallado $P_{cc, \text{ fov}}$ estamos en disposición de poder calcular $P_{cc, \text{ inv}}$. Consideramos un porcentaje de pérdidas del cableado en L_{cab} , por un valor aproximado del 2%.

$$L_{cab} = 0,02$$

$$P_{cc, \text{ inv}} = 11152,47 * (1 - 0,02)$$

$$P_{cc, \text{ inv}} = 10929,42 \text{ W}$$

- Finalmente, se puede calcular $P_{ca, \text{ inv}}$ cómo el valor de la potencia de salida en corriente alterna del inversor, hacía la red eléctrica.

$$\eta_{inv} = 0,979$$

$$P_{ca, \text{ inv}} = 10929,42 * \eta_{inv}$$

$$P_{ca, \text{ inv}} = 10699,9 \text{ W}$$

Se adjunta tabla de generación del mes de enero, hora por hora, donde se puede visualizar, entre otros, el caso analizado con anterioridad de las 12:00.

ENERO						
HORA	E	Tambiente	Tcélula	Pcc, fov	Pcc, inv	Pca
0	0	8,92	8,92	0	0	0
1	0	8,75	8,75	0	0	0
2	0	8,51	8,51	0	0	0
3	0	8,37	8,37	0	0	0
4	0	8,22	8,22	0	0	0
5	0	8,12	8,12	0	0	0
6	0	8,03	8,03	0	0	0
7	0	8,06	8,06	0	0	0
8	91,36	9,17	12,025	1981,508054	1941,878	1901,098457
9	246,52	10,43	18,13375	5237,423548	5132,675	5024,8889
10	394,16	11,74	24,0575	8204,552205	8040,461	7871,611477
11	491,23	13,59	28,94094	10050,89882	9849,881	9643,033346
12	549,68	14,11	31,2875	11153,16372	10930,1	10700,56833
13	535,02	14,45	31,16938	10860,29729	10643,09	10419,58643
14	491,64	13,84	29,20375	10049,90531	9848,907	9642,080154
15	373,11	13,81	25,46969	7728,130097	7573,567	7414,522578
16	213,56	13,53	20,20375	4505,073762	4414,972	4322,257869
17	0,04	11,56	11,56125	0,868907433	0,851529	0,833647169
18	0	10,79	10,79	0	0	0
19	0	10,32	10,32	0	0	0
20	0	9,74	9,74	0	0	0
21	0	9,4	9,4	0	0	0
22	0	9,1	9,1	0	0	0
23	0	9,14	9,14	0	0	0

Tabla 13

Del mismo modo se han realizado los siguientes once meses, obteniendo los siguientes gráficos del resultado de obtener la potencia de salida del inversor de cada mes:

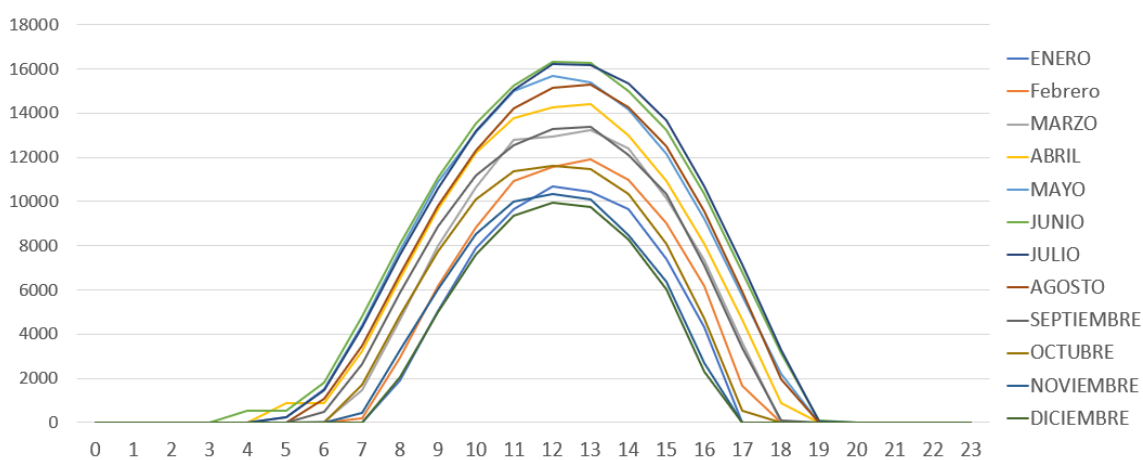


Imagen 27

Ahora nuevamente, ya estamos en condiciones de volver a comparar las curvas de consumo de julio y diciembre con las nuevas curvas de una generación real.

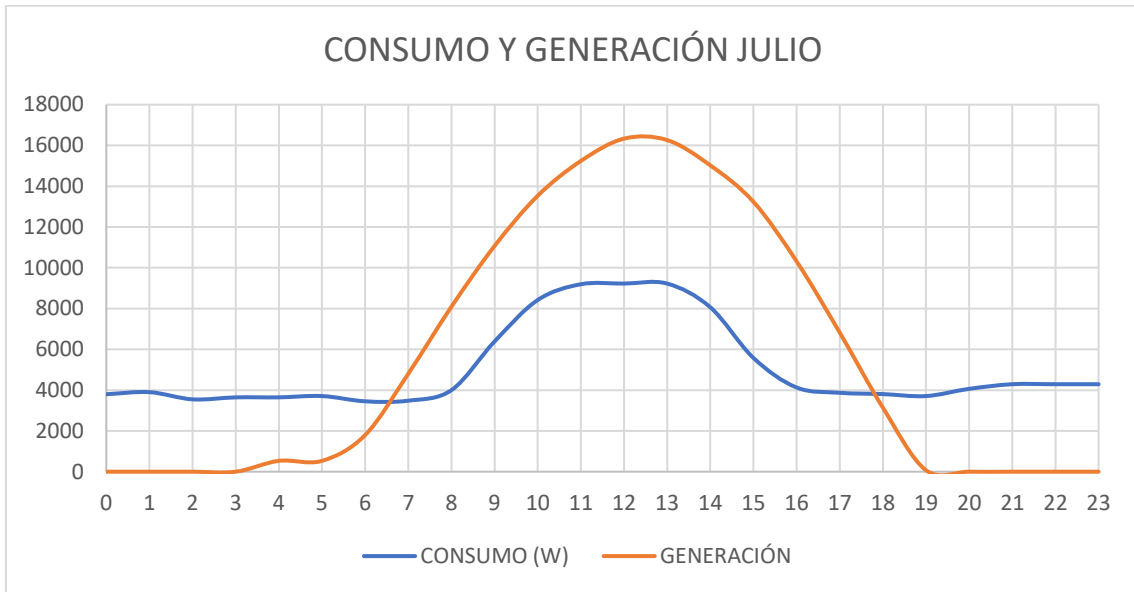


Imagen 28

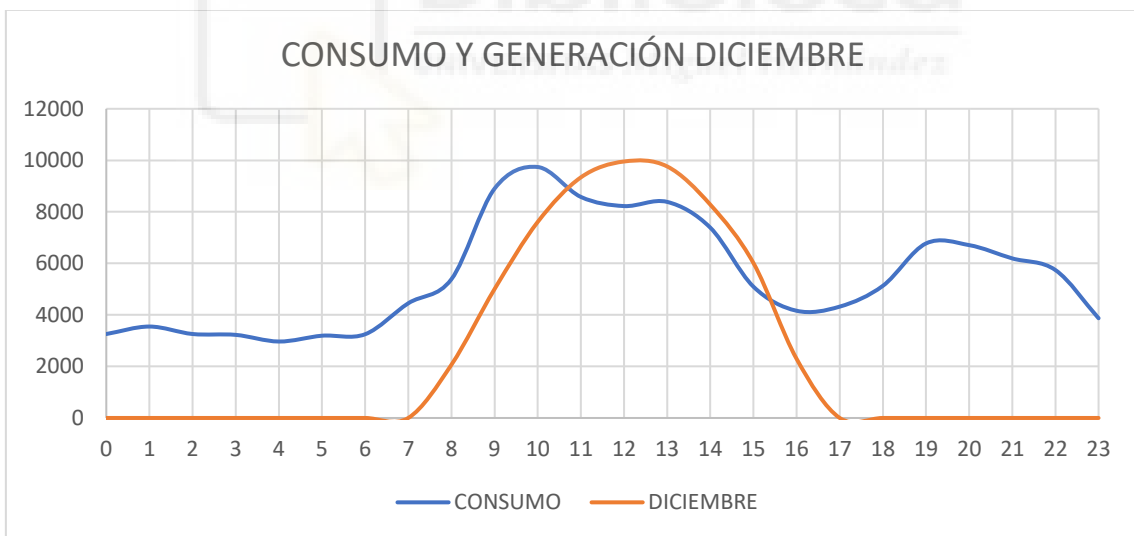


Imagen 29

Observamos que en julio nuestra generación cubre su demanda horaria y estamos creando mucho excedente. En diciembre autoconsumimos prácticamente toda la generación y además creamos un poco de excedente.

A continuación, adjuntamos el estudio final de comparativa de consumo vs demanda hora por hora anual y mensual.

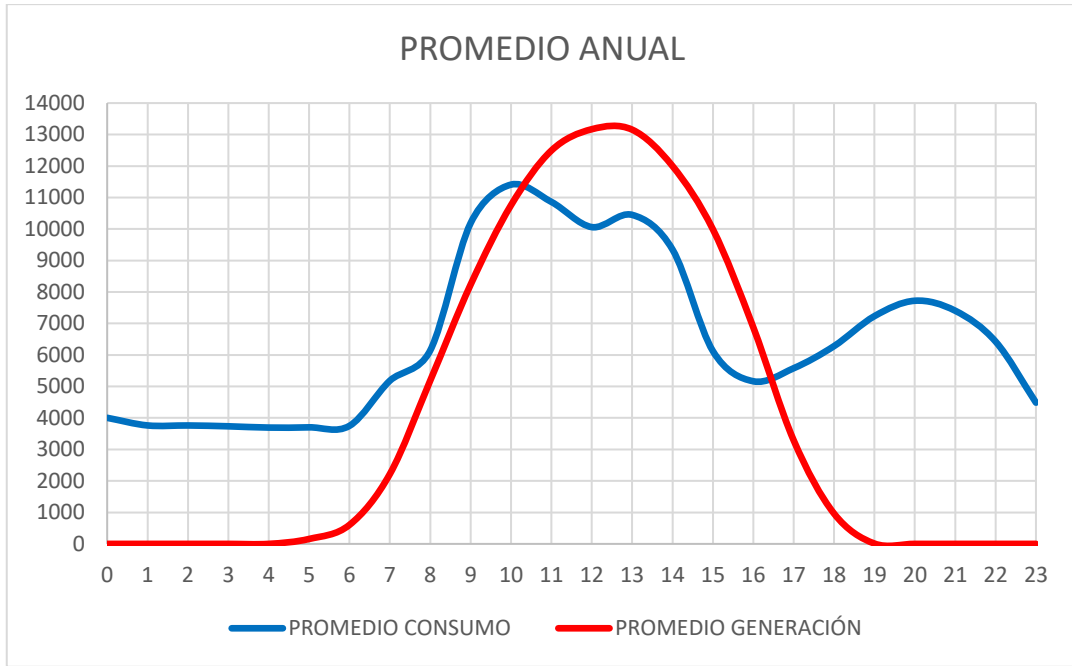


Imagen 30

HORA	PROMEDIO CONSUMO	PROMEDIO GENERACIÓN
0	4004	0
1	3762	0
2	3761	0
3	3735	0
4	3693	0
5	3701	157
6	3749	603
7	5182	2218
8	6144	5187
9	10188	8234
10	11410	10757
11	10862	12493
12	10061	13169
13	10449	13155
14	9348	12000
15	6122	9989
16	5164	6877
17	5579	3288
18	6281	962
19	7233	10
20	7722	0
21	7405	0
22	6426	0
23	4486	0

Tabla 14.

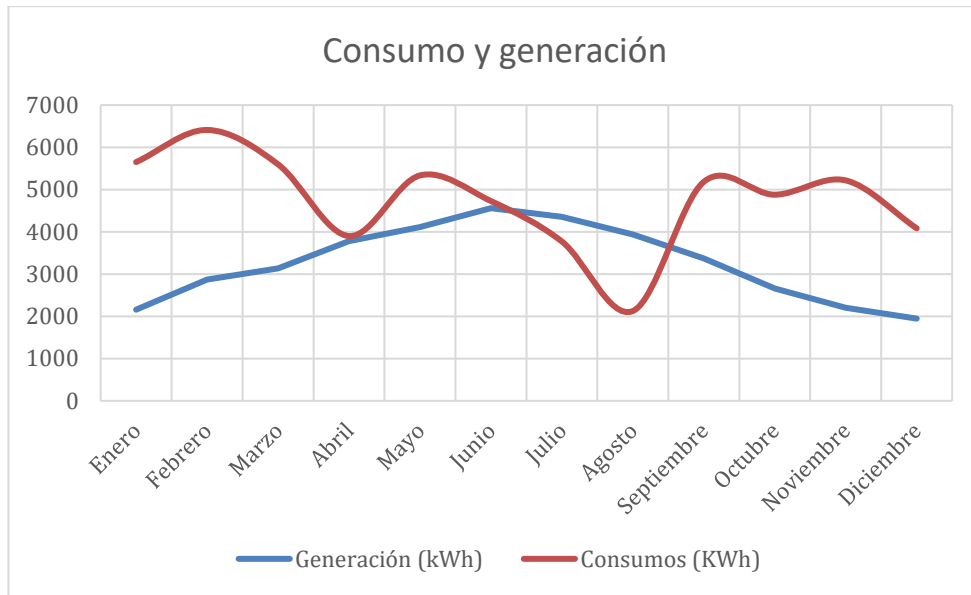


Imagen 31

Mes	Consumos (KWh)	Generación (kWh)
Enero	5651	2075
Febrero	6411	2250
Marzo	5598	3017
Abril	3899	3399
Mayo	5335	3956
Junio	4729	4088
Julio	3772	4187
Agosto	2126	3787
Septiembre	5184	3036
Octubre	4879	2556
Noviembre	5217	1985
Diciembre	4083	1870
Total	56884	36206

Tabla 15

Viendo los resultados del estudio por horas visualizamos que prácticamente casi toda la generación va a ser autoconsumida por el cliente y en las mensuales, comprobamos que hay meses que la generación supera el consumo, pero vamos a analizar de una manera más precisa el estudio mensual hora por hora para conocer dónde tiene más consumos, cuando consumimos la energía generada y cuando obtenemos excedentes.

ENERO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	4226	0	0	0	4226
1	3935	0	0	0	3935
2	3935	0	0	0	3935
3	4065	0	0	0	4065
4	3935	0	0	0	3935
5	3742	0	0	0	3742
6	4065	0	0	0	4065
7	5742	0	0	0	5742
8	7452	1901	1901	0	5551
9	12355	5025	5025	0	7330
10	14065	7872	7872	0	6193
11	13097	9643	9643	0	3454
12	11484	10701	10701	0	783
13	11839	10420	10420	0	1419
14	10613	9642	9642	0	971
15	6742	7415	6742	673	0
16	5548	4322	4322	0	1226
17	6323	1	1	0	6322
18	7677	0	0	0	7677
19	9645	0	0	0	9645
20	10226	0	0	0	10226
21	9161	0	0	0	9161
22	7645	0	0	0	7645
23	4710	0	0	0	4710
TOTAL (kWh)	5649	2075	2054	21	3595

Tabla 16

FEBRERO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	5357	0	0	0	5357
1	4857	0	0	0	4857
2	4893	0	0	0	4893
3	4857	0	0	0	4857
4	5000	0	0	0	5000
5	4964	0	0	0	4964
6	4929	0	0	0	4929
7	7179	200	200	0	6979
8	9893	2909	2909	0	6984
9	16429	6178	6178	0	10251
10	17607	8822	8822	0	8785
11	16500	10922	10922	0	5578
12	13786	11559	11559	0	2227
13	14500	11887	11887	0	2613
14	13536	10991	10991	0	2545
15	8571	9039	8571	468	0
16	7321	6196	6196	0	1125
17	8464	1660	1660	0	6804
18	9714	0	0	0	9714
19	11679	0	0	0	11679
20	12357	0	0	0	12357
21	11286	0	0	0	11286
22	9393	0	0	0	9393
23	5893	0	0	0	5893
TOTAL (kWh)	6411	2250	2237	13	4174

Tabla 17

MARZO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	4516	0	0	0	4516
1	4161	0	0	0	4161
2	4032	0	0	0	4032
3	4000	0	0	0	4000
4	4161	0	0	0	4161
5	4000	0	0	0	4000
6	4258	36	36	0	4222
7	6226	1443	1443	0	4783
8	7548	4646	4646	0	2902
9	12032	7994	7994	0	4038
10	13677	10654	10654	0	3023
11	12355	12805	12355	450	0
12	11161	12958	11161	1797	0
13	11419	13242	11419	1823	0
14	10226	12416	10226	2190	0
15	6581	10145	6581	3564	0
16	6000	7332	6000	1332	0
17	6387	3629	3629	0	2758
18	7710	9	9	0	7701
19	8806	0	0	0	8806
20	9742	0	0	0	9742
21	9097	0	0	0	9097
22	7645	0	0	0	7645
23	4903	0	0	0	4903
TOTAL (kWh)	5600	3017	2671	346	2929

Tabla 18

ABRIL					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	4133	0	0	0	4133
1	3800	0	0	0	3800
2	3933	0	0	0	3933
3	3833	0	0	0	3833
4	3800	0	0	0	3800
5	3900	872	872	0	3028
6	3733	872	872	0	2861
7	4933	3223	3223	0	1710
8	5267	6507	5267	1240	0
9	7633	9640	7633	2007	0
10	7867	12207	7867	4340	0
11	7700	13796	7700	6096	0
12	7100	14243	7100	7143	0
13	7300	14400	7300	7100	0
14	6867	12972	6867	6105	0
15	5033	10951	5033	5918	0
16	4633	8089	4633	3456	0
17	4767	4638	4638	0	129
18	5233	894	894	0	4339
19	5667	0	0	0	5667
20	6100	0	0	0	6100
21	6500	0	0	0	6500
22	5667	0	0	0	5667
23	4533	0	0	0	4533
TOTAL (kWh)	3898	3399	2097	1302	1801

Tabla 19

MAYO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	4258	0	0	0	4528
1	4000	0	0	0	4000
2	4129	0	0	0	4129
3	4129	0	0	0	4129
4	4032	0	0	0	4032
5	4000	239	239	0	3761
6	4032	1500	1500	0	2532
7	6065	4429	4429	0	1636
8	6645	7792	6645	1147	0
9	10645	10890	10645	245	0
10	12194	13151	12194	957	0
11	11645	15017	11645	3372	0
12	10677	15689	10677	5012	0
13	11581	15400	11581	3819	0
14	10355	14186	10355	3831	0
15	7000	12159	7000	5159	0
16	5935	9220	5935	3285	0
17	6548	5752	5752	0	796
18	7290	2184	2184	0	5106
19	8097	2	0	0	8097
20	8323	0	0	0	8323
21	8323	0	0	0	8323
22	7323	0	0	0	7323
23	4903	0	0	0	4903
TOTAL (kWh)	5336	3956	3124	832	2220

Tabla 20

JUNIO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	4600	0	0	0	4600
1	4133	0	0	0	4133
2	4533	0	0	0	4533
3	4200	0	0	0	4200
4	4367	0	0	0	4367
5	4233	532	532	0	3701
6	4233	1796	1796	0	2437
7	5567	4807	4807	0	760
8	6133	8092	6133	1959	0
9	8933	11070	8933	2137	0
10	10933	13531	10933	2598	0
11	10800	15238	10800	4438	0
12	10900	16332	10900	5432	0
13	10667	16264	10667	5597	0
14	9033	15023	9033	5990	0
15	6500	13237	6500	6737	0
16	5667	10317	5667	4650	0
17	5700	6824	5700	1124	0
18	6300	3143	3143	0	3157
19	6467	73	73	0	6394
20	6633	0	0	0	6633
21	6300	0	0	0	6300
22	5633	0	0	0	5633
23	5167	0	0	0	5167
TOTAL (kWh)	4729	4088	2869	1220	1860

Tabla 21

JULIO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	3806	0	0	0	3806
1	3871	0	0	0	3871
2	3548	0	0	0	3548
3	3645	0	0	0	3645
4	3677	0	0	0	3677
5	3710	236	236	0	3474
6	3452	1460	1460	0	1992
7	3484	4289	3484	805	0
8	4000	7578	4000	3578	0
9	6387	10610	6387	4223	0
10	8419	13205	8419	4786	0
11	9194	15060	9194	5866	0
12	9226	16214	9226	6988	0
13	9226	16201	9226	6975	0
14	8065	15342	8065	7277	0
15	5581	13673	5581	8092	0
16	4129	10694	4129	6565	0
17	3871	7148	3871	3277	0
18	3806	3297	3297	0	509
19	3710	46	46	0	3664
20	4065	0	0	0	4065
21	4290	0	0	0	4290
22	4290	0	0	0	4290
23	4290	0	0	0	4290
TOTAL (kWh)	3774	4187	2375	1811	1399

Tabla 22

AGOSTO					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	2903	0	0	0	2903
1	2613	0	0	0	2613
2	2677	0	0	0	2677
3	2839	0	0	0	2839
4	2516	0	0	0	2516
5	2645	0	0	0	2645
6	2677	1091	1091	0	1586
7	2613	3464	2613	851	0
8	2677	6728	2677	4051	0
9	2806	9794	2806	6988	0
10	3032	12280	3032	9248	0
11	3161	14199	3161	11038	0
12	3419	15158	3419	11739	0
13	3419	15320	3419	11901	0
14	3000	14241	3000	11241	0
15	2839	12481	2839	9642	0
16	2710	9555	2710	6845	0
17	2677	5903	2677	3226	0
18	2516	1951	1951	0	565
19	2484	0	0	0	2484
20	2742	0	0	0	2742
21	2968	0	0	0	2968
22	3323	0	0	0	3323
23	3323	0	0	0	3323
TOTAL (kWh)	2126	3787	1097	2690	1029

Tabla 23

SEPTIEMBRE					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	3833	0	0	0	3833
1	3633	0	0	0	3633
2	3433	0	0	0	3433
3	3467	0	0	0	3467
4	3400	0	0	0	3400
5	3467	0	0	0	3467
6	3467	487	487	0	2980
7	5067	2630	2630	0	2437
8	5933	5890	5890	0	43
9	11767	8856	8856	0	2911
10	13300	11155	11155	0	2145
11	12800	12547	12547	0	253
12	12867	13289	12867	422	0
13	13400	13389	13389	0	11
14	12100	12093	12093	0	7
15	7000	10338	7000	3338	0
16	5733	7092	5733	1359	0
17	6433	3354	3354	0	3079
18	6600	68	68	0	6532
19	7667	0	0	0	7667
20	8367	0	0	0	8367
21	8067	0	0	0	8067
22	6600	0	0	0	6600
23	4333	0	0	0	4333
TOTAL (kWh)	5182	3036	2882	154	2300

Tabla 24

OCTUBRE					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	3452	0	0	0	3452
1	3258	0	0	0	3258
2	3290	0	0	0	3290
3	3226	0	0	0	3226
4	3065	0	0	0	3065
5	3226	0	0	0	3226
6	3323	0	6	0	3317
7	5161	1686	1686	0	3475
8	6226	4870	4870	0	1356
9	11871	7717	7717	0	4154
10	12355	10082	10082	0	2273
11	11645	11363	11363	0	282
12	10484	11597	10484	1113	0
13	11323	11488	11323	165	0
14	10194	10339	10194	145	0
15	6355	8064	6355	1709	0
16	4935	4713	4713	0	222
17	5452	544	544	0	4908
18	5968	0	0	0	5968
19	6806	0	0	0	6806
20	7935	0	0	0	7935
21	7774	0	0	0	7774
22	6290	0	0	0	6290
23	3806	0	0	0	3806
TOTAL (kWh)	4880	2556	2459	97	2421

Tabla 25

NOVIEMBRE					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	3700	0	0	0	3700
1	3333	0	0	0	3333
2	3467	0	0	0	3467
3	3333	0	0	0	3333
4	3400	0	0	0	3400
5	3333	0	0	0	3333
6	3567	0	0	0	3567
7	5700	442	442	0	5258
8	6567	3262	3262	0	3305
9	12500	6028	6028	0	6472
10	13733	8513	8513	0	5220
11	12867	9985	9985	0	2882
12	11400	10339	10339	0	1061
13	12333	10091	10091	0	2242
14	10800	8470	8470	0	2330
15	6167	6349	6167	182	0
16	5200	2699	2699	0	2501
17	6000	0	0	0	6000
18	7433	0	0	0	7433
19	9000	0	0	0	9000
20	9467	0	0	0	9467
21	8900	0	0	0	8900
22	7567	0	0	0	7567
23	4100	0	0	0	4100
TOTAL (kWh)	5216	1985	1980	5	3236

Tabla 26

DICIEMBRE					
Prom_Hora	CONSUMO (W)	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED
0	3258	0	0	0	3258
1	3548	0	0	0	3548
2	3258	0	0	0	3258
3	3225	0	0	0	3225
4	2967	0	0	0	2967
5	3193	0	0	0	3193
6	3250	0	0	0	3250
7	4451	0	0	0	4451
8	5387	2067	2067	0	3320
9	8903	5004	5004	0	3899
10	9741	7609	7609	0	2132
11	8580	9339	8580	759	0
12	8225	9955	8225	1730	0
13	8387	9764	8387	1377	0
14	7387	8281	7387	894	0
15	5096	6015	5096	919	0
16	4161	2295	2295	0	1866
17	4322	0	0	0	4322
18	5129	0	0	0	5129
19	6774	0	0	0	6774
20	6709	0	0	0	6709
21	6193	0	0	0	6193
22	5741	0	0	0	5741
23	3870	0	0	0	3870
TOTAL (kWh)	4084	1870	1694	176	2313

Tabla 27

Mes	CONSUMO	GENERACIÓN	AUTOCONSUMIDO	EXCEDENTE	RED	Ahorro (%)
Enero	5651	2075	2054	21	3597	36
Febrero	6411	2250	2237	13	4174	35
Marzo	5598	3017	2671	346	2927	48
Abril	3899	3399	2097	1302	1802	54
Mayo	5335	3956	3124	832	2211	59
Junio	4729	4088	2869	1219	1860	61
Julio	3772	4187	2375	1812	1397	63
Agosto	2126	3787	1097	2690	1029	52
Septiembre	5184	3036	2882	154	2302	56
Octubre	4879	2556	2459	97	2420	50
Noviembre	5217	1985	1980	5	3237	38
Diciembre	4083	1870	1694	176	2389	41
Total (kWh)	56884	36206	27539	8667	29345	49,3

Tabla 28

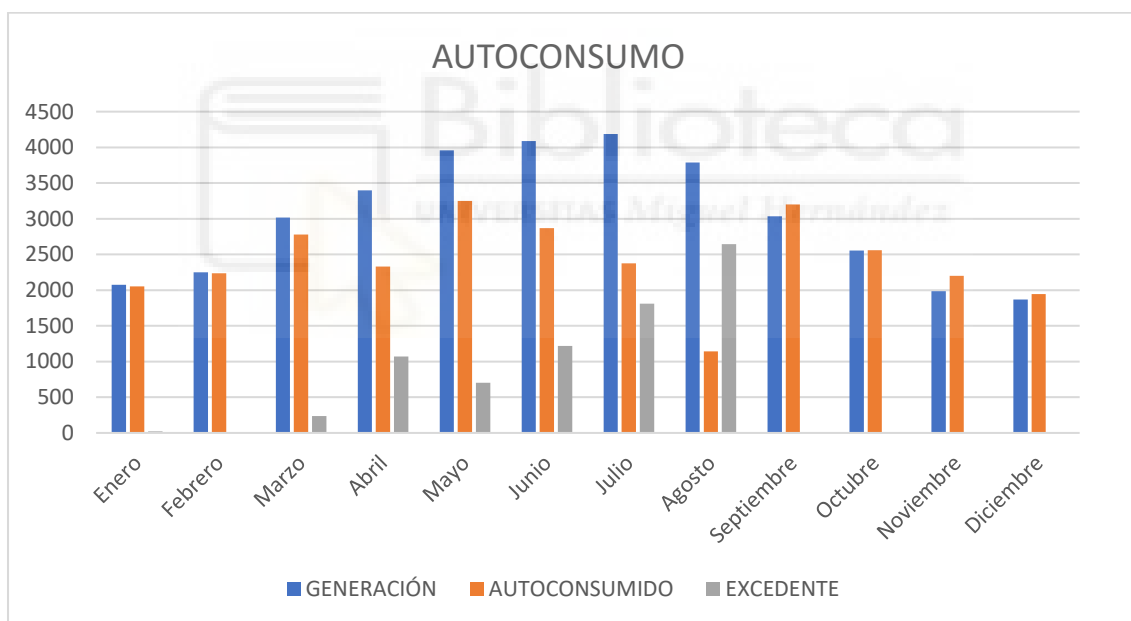


Imagen 32

Observando la tabla 28, vemos que se ha cumplido el principal objetivo propuesto que es conseguir el mínimo del 40% de ahorro anual en los consumos eléctricos de la factura de la luz. Además, tras visualizar las tablas mensuales, sería recomendable hablar con el cliente y en este caso con él director del centro educativo, para que intente cambiar hábitos de consumo en los meses de marzo, abril, mayo y junio,

incrementando las horas lectivas de taller (en taller tienen mayores consumos debido a máquinas y motores eléctricos) desde las 11:00 de la mañana hasta las 16:00 – 17:00 de la tarde porque es cuando tiene los excedentes. De este modo conseguiría autoconsumir más energía, reduciendo más la factura de consumo eléctrico y dejando de tener menos excedentes. Y el consumo nocturno de 3 - 4 kw diario que tiene todos las noche del año, proviene de dispositivos informáticos que no pueden desconectar y de pantallas y proyectores en las aulas. Para estos últimos, se aconseja al cliente que instale regletas en cada aula para que puedan desconectarlas cada noche.

2.9.4 Justificación

Ahora vamos a realizar los cálculos pertinentes para poder visualizar como se facturaría en la vida real el mes de julio de la tabla 28. Elegimos este mes porque se trata de uno de los meses dónde generamos más energía que la se consume. Para la simulación, estimamos un valor de compra de energía de la red de 0,20 €/kWh y un valor de venta de energía excedente de 0,08 €/kWh, con los siguientes datos:

Energía total generada por los paneles solares	Autoproducción directa:	Energía excedentaria	Energía utilizada de red
4187 kWh	2375 kWh	1812 kWh	1397 kWh

- Valor económico de la energía:

Energía utilizada de red a 0,20 €/kWh	Energía excedentaria 0,08 €/kWh	Valor económico a facturar en el término de energía
$1397 * 0,20 = 279 \text{ €}$	$1812 * 0,08 = 144,96 \text{ €}$	$279 - 144,96 = 134,04 \text{ €}$

- Ahorro económico obtenido durante este mes:

Autoproducción directa:	Energía excedentaria 0,08 €/kWh	Valor económico total ahorrado en estos 30 días
$2375 * 0,20 = 475 \text{ €}$	$1812 * 0,08 = 144,96 \text{ €}$	$475 + 144,96 = 619,96 \text{ €}$

Como se puede observar en el ejemplo, el ahorro generado por cada kWh de autoproducción directa es el triple de lo que ahorra un kWh compensado. Esto ocurre porque un kWh autoproducido de forma directa no pasa por el contador. De este modo, cuanto más uso energético se haga en horas de generación, más aprovechamiento económico conseguiremos en nuestra instalación.

Queda demostrado que es un error llenar los tejados de placas solares pensando que el beneficio será mayor en el futuro ya que los excedentes generados, siempre nos los van a pagar más baratos que al precio que la red nos vende su energía.

2.9.5. Conexión paneles fotovoltaicos

Con una simple división podemos calcular la cantidad de paneles solares que vamos a necesitar:

$$N^{\circ} \text{paneles} = \frac{\text{Potencia pico instalada}}{\text{Potencia panel}}$$
$$N^{\circ} \text{paneles} = \frac{22500 \text{ W}}{500 \text{ W}} = 45 \text{ paneles}$$

A continuación, hay que establecer el conexionado serie-paralelo de los paneles solares, que cumplan con los parámetros de entrada del inversor. Para ello, debemos conseguir que el rango de voltaje de entrada al inversor, encuentre el punto de máxima potencia, consiguiendo que su rendimiento sea el más elevado posible.

Todo para conseguir que el campo solar trabaje dentro del rango MPP del inversor, el mayor tiempo posible.

Para ello, primero vamos a calcular los paneles que conectamos en serie.

Necesitamos un valor de voltaje, que se encuentre dentro del rango de seguimiento del inversor o rango de tensión MPP. Se añaden los diferentes parámetros necesarios:

- Rango de tensión MPP= [200 – 800] V. Ficha técnica inversor.

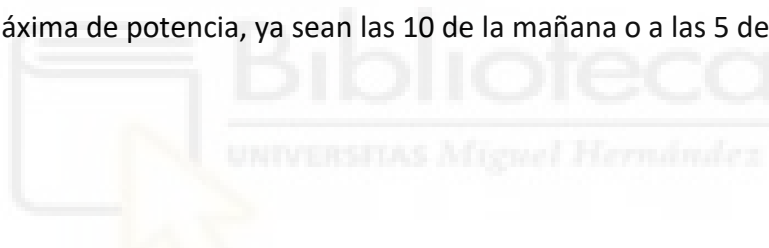
- $V_{mp25^{\circ}\text{C}}$ = Voltaje en el punto de máxima potencia con temperatura de trabajo a 25° . Ficha técnica panel (STC)
- $V_{\text{tensión MPP}}$ = Valor de voltaje apto para el funcionamiento dentro del rango de tensión MPP.

Probamos calcular el valor Tomamos la decisión de elegir el valor de 15 paneles en serie. Entonces:

$$\text{N}^{\circ} \text{ paneles serie} * V_{mp25^{\circ}\text{C}} = V_{\text{tensión MPP}}$$

$$15 * 38,35 = 575,25 \text{ V} = V_{\text{tensión MPP}}$$

Nos quedamos con este valor de $V_{\text{tensión MPP}}$, ya que se encuentra dentro de la mitad del rango hacia delante. Ahora ya conocemos que a 25° de temperatura ambiente, siempre que le llegue ese voltaje de entrada al inversor, este será capaz de encontrar el punto de máxima de potencia, ya sean las 10 de la mañana o a las 5 de la tarde.



Además, vamos a estudiar el caso extremo de temperatura mínima del panel a -7° y el de temperatura máxima de 80° .

- $V_{mp80^{\circ}\text{C}}$ = Voltaje en el punto de máxima potencia con temperatura de trabajo a 80° .
- T = Temperatura de trabajo de la célula
- $V_{oc-7^{\circ}\text{C}}$ = Voltaje en circuito abierto con temperatura de trabajo -7°
- V_{oc} = Voltaje en circuito abierto bajo estándar STC.
- $B_{V_{oc}}$ = Coef. de variación de del voltaje en circuito abierto con respecto a la temperatura.
- V_{max} = Voltaje máximo rango de tensión MPP

Para el cálculo de los 80° :

$$V_{mp80^{\circ}C} = T - 25^{\circ} = X = X * (B_{Voc})$$

$$V_{mp80^{\circ}C} = T - 25^{\circ} = 55^{\circ} = 55^{\circ} * \left(\frac{-0,275\%}{^{\circ}C} \right) = -15,125\% = Y$$

- Este valor de Y es el % de pérdidas que tendremos en los hipotéticos 80°

$$\frac{V_{tensión\ MPP} * Y}{100} = \frac{575,25 * 15,125}{100} = 87\ V$$

$$575,25 - 87 = 488,25\ V$$

- Finalmente, restando las pérdidas a $V_{tensión\ MPP}$, obtenemos un valor de voltaje que se encuentra dentro del rango de tensión del inversor.

Y para el cálculo de los -7°:

$$V_{oc-7^{\circ}C} = T - 25^{\circ} = X = X * (B_{Voc})$$

$$V_{oc-7^{\circ}C} = -7^{\circ} - 25^{\circ} = -32^{\circ} = -32^{\circ} * \left(\frac{-0,275\%}{^{\circ}C} \right) = 8,8\% = Y$$

$$V_{oc-7^{\circ}} = V_{oc} + \frac{V_{oc} * Y}{100} = 45,49 + \frac{45,59 * 8,8}{100} = 49,493\ V$$

$$49,493 * N^{\circ}\ \text{paneles serie} = 49,493 * 15 = 742,395\ V$$

$$742,395 < V_{max}$$

$$742,395 < 800\ V$$

- Finalmente, restando las pérdidas a V_{max} , obtenemos un valor de voltaje que se encuentra por debajo del rango máximo de tensión del inversor.

Por tanto, en las condiciones más extremas de temperatura que puedan acumular los paneles, hemos comprobado que el sistema puede funcionar con 15 paneles en serie. Y cómo tenemos 45 paneles pues vamos a comprobar si el inversor puede soportar 3 ramas en paralelo con 15 paneles cada uno de ellos.

Para ello necesitamos conocer si la corriente máxima de las entradas MPP1 (68 A) y MPP2 (56 A), pueden soportar la intensidad recibida por esas 3 ramas en paralelo.

- MPP1 = 68 A (Ver ficha técnica del inversor)

- MPP2 = 56 A (Ver ficha técnica del inversor)
- $I_{pmp\ panel} = 13,04\ A$ (Ver ficha técnica del panel)

Debemos realizar la siguiente operación:

$$N^{\circ} \text{ ramas en paralelo} * I_{pmp\ panel}$$

$$3 * 13,04 = 39,12\ A$$

Comprobamos que cualquier de las dos entradas MPP del inversor, soportan la corriente proveniente de las 3 ramas en paralelo de 15 paneles cada una.

2.9.6. Cálculo sección cableado

Para calcular las secciones del cableado necesario, seguiremos los criterios de máxima intensidad admisible y máxima caída de tensión admisible.

Recordar, que la ITC BT 40 en su punto 5, habla sobre la instalación del cableado en las Instalaciones Generadoras de Baja Tensión y es una normativa técnica establecida en España según el REBT. Por tanto, regula la instalación y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios en los edificios.

Al igual que la norma IEC 60364-7-712, creada por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para “Instalaciones eléctricas de baja tensión”, en su parte 7-712 dónde cita: Requisitos para instalaciones o ubicaciones especiales - Sistemas de suministro de energía solar fotovoltaica (PV)”.

Por tanto, podemos afirmar que para la máxima intensidad admisible, tendremos en cuenta que cada cable deberá soportar el 125% de la intensidad de cortocircuito del panel en STC, según la IEC 60.634-7-712. Del mismo modo, deberán estar dimensionados como mínimo un 1,25 de la intensidad máxima del generador, como indica la ITC-BT 40.5.

En relación, a la máxima caída de tensión admisible los conductores serán de cobre y de sección adecuada para disminuir caídas de tensión y sobrecalentamientos, como cita el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones.

Según la ITC-BT 40.5, la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la red eléctrica, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

Temperatura ambiente 40°C en el aire												
Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
		3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE						
A1												
A2	3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE							
B1				3x PVC	2x PVC		3x XLPE		2x XLPE			
B2			3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE					
C					3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE		
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE	
F							3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE
Sección mm ² COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	--
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	--	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	--	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	--	--	--	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	--	--	--	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	--	--	--	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	--	--	--	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	--	--	--	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	--	--	--	315	350	374	401	435	468	490	552	590
300	--	--	--	361	401	430	461	500	538	563	638	678
400	--	--	--	431	480	515	552	699	645	674	770	812
500	--	--	--	493	551	592	633	687	741	774	889	931
630	--	--	--	565	632	681	728	790	853	890	1028	1071

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.
A efecto de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de policloruro de vinilo (V).

Tabla 29

CORRIENTE CONTINUA

- La parte del cableado en corriente continua la vamos a distribuir en 3 tramos con las siguientes características:
 - Tramo 1= Tres ramas de 15 paneles hasta los fusibles.
 - Longitud cableado 20 metros.
 - $V_{oc_{15\text{ paneles}}} = V_{oc_{panel}} * 15\text{ paneles} = 45,49 * 15 = 682,35\text{ V}$
 - Corriente= $I_{sc_{panel}} = 13,93\text{ A}$

Entonces, para las 3 ramas en paralelo en corriente continua de nuestro generador, aplicamos la ecuación 10, e inmediatamente comprobaremos en la tabla 20 que la intensidad máxima de la sección que vamos a obtener debe ser 1,25 veces mayor que la intensidad I_{sc} (Intensidad de cortocircuito).

Para este estudio, utilizaremos el método de instalación B1 con doble conductor y aislamiento XLPE, de la tabla 20 de la GUIA-BT-19.

A continuación, se realiza el cálculo necesario para obtener la sección de los cables de las 3 ramas en paralelo en CC de nuestro generador hasta los fusibles.

$$S = \frac{2 * L * I * \mu}{\Delta U_{m\acute{a}x}}$$

Ecuación 10. Cálculo sección conductor corriente continua

Dónde:

- S= sección del cable conductor (mm²).
- L= longitud del cable conductor del tramo más largo (20m).
- I= intensidad máxima que circula por el conductor ($I_{sc_{panel}}$ (13,93 A)
- $\Delta U = (V_{oc_{panel}}(45,59\text{ V}) * 15\text{ paneles serie})$
- $\Delta U_{m\acute{a}x}$ = caída de tensión máxima en los conductores (1,5% de ΔU)
- μ = resistividad del cobre ($0,01724\text{ Ohm} * \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$)

$$S = \frac{2 * 20 * 13,93 * 0,01724}{0,015 * 45,49 * 15} = 0,93\text{ mm}^2$$

- Se ha obtenido 0,93 mm² y la sección comercial que pertenece sería de 1,5 mm². El fabricante tiene recogido en su ficha técnica que la sección mínima que utiliza en la salida de los conectores de sus paneles es de 4 mm² y para mayor seguridad, elegimos la sección de 6 mm².

Ahora vamos a hallar la intensidad máxima admisible y su caída de tensión.

$$I_{max.ad} = I_{sc_{panel}} * 1,25 = 13,93 * 1,25 = 17,41 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para una sección de 6 mm² son 46 A, por tanto, cumplimos la normativa de la tabla 20.

Seguidamente vamos a calcular la caída de tensión utilizando la ecuación 11.

$$Cdt = \frac{2 * L * I}{K * S}$$

Ecuación 11. Caída de tensión corriente continua

Dónde:

- S= sección del cable conductor (mm²).
- L= longitud del cable conductor del tramo más largo (20m).
- I= intensidad máxima que circula por el conductor ($I_{sc_{panel}}$ (13,93 A))
- Cdt= caída de tensión (V * % caída de tensión).
- K= conductividad del cobre ($56 * \frac{m}{\Omega mm^2}$).

$$Cdt = \frac{2 * 20 * 13,93}{56 * 6} = 1,65 \text{ V}$$

Y ahora calculamos el porcentaje de esta Cdt:

$$\frac{Cdt}{V_{oc_{15 \text{ paneles}}}} * 100 = \frac{1,65}{682,35} * 100 = 0,24 \%$$

- Por tanto, en el 1º tramo de corriente continua tenemos una caída de tensión de 1,65 V, equivalente a un 0,24 %.

- Tramo 2= Tres líneas desde los fusibles al descargador de sobretensión.
 - Longitud cableado 5 metros.
 - $V_{oc_{15\text{ paneles}}} = V_{oc_{panel}} * 15\text{ paneles} = 45,49 * 15 = 682,35\text{ V}$
 - Corriente= $I_{sc_{panel}} = 13,93\text{ A}$

Repitiendo los cálculos anteriores:

$$S = \frac{2 * 5 * 13,93 * 0,01724}{0,015 * 45,49 * 15} = 0,23\text{ mm}^2$$

- Se ha obtenido 0,23 mm² y la sección comercial que pertenece sería de 1,5 mm².

Ahora vamos a hallar la intensidad máxima admisible y su caída de tensión.

$$I_{max.ad} = I_{sc_{panel}} * 1,25 = 13,93 * 1,25 = 17,41\text{ A}$$

Continuamos con la sección de 6 mm² que es la llevamos desde los paneles solares, la cual nos ofrece una seguridad hasta los 46 A por línea.

Seguidamente hallamos su caída de tensión:

$$Cdt = \frac{2 * 5 * 13,93}{56 * 10} = 0,25\text{ V}$$

Y ahora calculamos el porcentaje de esta Cdt :

$$\frac{Cdt}{V_{oc_{15\text{ paneles}}}} * 100 = \frac{0,25}{682,35} * 100 = 0,04\%$$

- Por tanto, en el 2º tramo de corriente continua tenemos una caída de tensión de 0,25 V, equivalente a un 0,04 %.

- Tramo 3= 3 líneas desde el descargador hasta el inversor.
 - Longitud cableado 5 metros.
 - $Voc_{15\text{ paneles}} = Voc_{panel} * 15\text{ paneles} = 45,49 * 15 = 682,35\text{ V}$
 - Corriente= $Isc_{panel} = 13,93\text{ A}$

Repitiendo los cálculos anteriores:

$$S = \frac{2 * 5 * 13,93 * 0,01724}{0,015 * 45,49 * 15} = 0,23\text{ mm}^2$$

- Se ha obtenido $0,23\text{ mm}^2$ y la sección comercial que pertenece sería de $1,5\text{ mm}^2$.

Ahora vamos a hallar la intensidad máxima admisible y su caída de tensión.

$$I_{max.ad} = Isc_{panel} * 1,25 = 13,93 * 1,25 = 17,41\text{ A}$$

Finalizamos con la sección de 6 mm^2 que es la llevamos desde los paneles solares, pasando por los fusibles y llegando hasta el inversor. Esta sección nos ofrece una seguridad hasta los 46 A por línea.

Seguidamente hallamos su caída de tensión:

$$Cdt = \frac{2 * 5 * 13,93}{56 * 10} = 0,25\text{ V}$$

Y ahora calculamos el porcentaje de esta Cdt :

$$\frac{Cdt}{Voc_{15\text{ paneles}}} * 100 = \frac{0,25}{682,35} * 100 = 0,04\%$$

- Por tanto, en el 2º tramo de corriente continua tenemos una caída de tensión de $0,25\text{ V}$, equivalente a un $0,04\%$.

CORRIENTE ALTERNA

- La parte del cableado en corriente alterna la vamos a distribuir en 1 tramo con las siguientes características:
 - Tramo 1= desde el inversor hasta la red interior (medidor bidireccional)
 - Longitud cableado 6 metros.
 - Voltaje salida inversor = 400 V
 - Corriente= $I_{ac_{nom}} = 28,9 \text{ A}$

Para este estudio, utilizaremos el método de instalación E con triple conductor y aislamiento XLPE, de la tabla 20 de la GUIA-BT-19.

A continuación, se realiza el cálculo necesario para obtener la sección de los cables en corriente alterna desde el inversor hasta la red interior.

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I}{K * Cdt}$$

Ecuación 12. Cálculo sección conductor corriente alterna

Dónde:

- S= sección del cable conductor (mm^2).
- L= longitud del cable conductor del tramo más largo (6m).
- I= intensidad máxima que circula por el conductor ($I_{sc_{panel}}(13,93 \text{ A})$)
- K= conductividad del cobre ($56 * \frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}$).
- Cdt= caída de tensión (V * % caída de tensión).

$$S = \frac{\sqrt{3} * 6 * 28,9}{0,01 * 400 * 56} = 1,34 \text{ mm}^2$$

- Se ha obtenido $1,34 \text{ mm}^2$ y la sección comercial que pertenece sería de $1,5 \text{ mm}^2$. Pero el fabricante tiene recogido en su ficha técnica que la sección

que utiliza en la conexión salida, como mínimo emplea 2,5 mm². Por tanto, nos quedamos con esta sección.

Ahora vamos a hallar la intensidad máxima admisible y su caída de tensión.

$$I_{ac_{nom_max}} = I_{ac_{nom}} * 1,25 = 28,9 * 1,25 = 36,125 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para una sección de 2,5 mm² son 26,5 A y vemos que para 4 mm² es de 36 A. Como nos quedamos cortos, avanzamos en una nueva sección y definitivamente optamos por la sección de 6 mm² que es de 46 A y por tanto ahora si cumplimos la normativa.

Seguidamente vamos a calcular la caída de tensión utilizando la ecuación 11.

$$Cdt = \frac{\sqrt{3} * L * I}{K * S}$$

Ecuación 11. Caída de tensión

Dónde:

- S= sección del cable conductor (mm²).
- L= longitud del cable conductor del tramo más largo (6m).
- I= intensidad máxima que circula por el conductor ($I_{ac_{nom}}$ (28,9 A))
- K= conductividad del cobre ($56 * \frac{m}{\Omega mm^2}$).

$$Cdt = \frac{\sqrt{3} * 6 * 28,9}{56 * 6} = 0,89 \text{ V}$$

Y ahora calculamos el porcentaje de esta Cdt:

$$\frac{Cdt}{Vol_{salida}} * 100 = \frac{0,89}{400} * 100 = 0,225\%$$

- Por tanto, en el tramo de corriente alterna tenemos una caída de tensión de 0.89 V, equivalente a un 0,225%.

Finalmente, realizamos la suma total de las caídas de tensión ($0,24\% + 0,04\% + 0,04\% + 0,225\% = 0.545 < 1,5$) de corriente continua y corriente alterna. Y comprobamos que la suma de ambas nos da menos del 1,5% como impone la ITC-BT-40.5.

2.9.7. Cálculo de puesta a tierra

Al ser la sección de los polos del circuito de corriente continua inferior a 16 mm^2 , la sección de los cables de protección deberá ser igual a la de las ramas, por tanto, 6 mm^2 (tabla 30). Estos cables unirán el generador fotovoltaico con el borne de puesta a tierra.

Sección de los conductores de fase de la instalación $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sección mínima de los conductores de protección $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 30

También se determina que el conductor de equipotencialidad secundaria, el que une los módulos solares a sus estructuras soporte, deberá tener una sección de al menos $2,5 \text{ mm}^2$, ya que se exige que sea como mínimo la mitad de la del conductor de protección, unido a su vez a la masa, que en este caso es el marco de los paneles fotovoltaicos. En nuestro caso, utilizaremos una sección de 4 mm^2 .

Y como queremos enterrar el conductor a tierra y no estará protegido frente a la corrosión, deberá tener una sección de al menos 25 mm^2 , tal y como se indica en la tabla 31, ya que este criterio es más desfavorable que el de la tabla 30.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm^2 Cobre 16 mm^2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión		25 mm^2 Cobre 50 mm^2 Hierro
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 31

Ahora siguiendo la ITC-BT-18 del REBT, consideramos por tanto local o emplazamiento conductor por lo que tenemos que asegurar que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Como en el circuito de corriente alterna, el interruptor diferencial tiene una sensibilidad de corriente máxima de 300 mA, podemos calcular la resistencia de puesta a tierra con el siguiente método:

$$R_{tierra} < \frac{T_{contacto\ máx}}{I_{máx_sen}} = \frac{24}{0.03} = 800 \Omega$$

Ecuación 12. Resistencia a tierra

No obstante, la guía ITC-BT-26 del REBT, recomienda que para edificios sin pararrayos como nuestro caso, la resistencia de puesta a tierra sea menor de 37Ω. Y cómo el ministerio de Industria, Energía y Turismo exige que se cumpla con esta recomendación, por lo que nuestra resistencia de puesta a tierra deberá de ser menor de 37Ω.

Para el cálculo de la puesta a tierra hemos estimado la resistencia de nuestro terreno en 150 Ωm por tratarse de un terreno con margas y arcillas compactas. El método de instalación será enterrar una pica puesta a tierra conectada con un cable enterrado. El conductor tendrá una longitud de 9 metros y la pica una longitud de 1,5 metros.

$$Resistencia_{pica} = \frac{Resistividad}{Longitud} = \frac{150}{1,5} = 100 \Omega$$

$$Resistencia_{cable} = \frac{2 * Resistividad}{Longitud_{conductor}} = \frac{300}{9} = 33,33 \Omega$$

Y el paralelo de ambos valores de resistencias nos dará una puesta a tierra menor de 37 Ω:

$$\frac{100 * 33,3}{100 + 33,3} = 24,98 \Omega$$

2.8.8. Protecciones

Las Protecciones de la instalación se dimensionarán según normativa. Dispondremos de un cuadro de protección a la salida de la instalación y se equiparan las siguientes protecciones en nuestra instalación: contra cortocircuitos, derivaciones CC, sobretensión, subtensión, sobrefrecuencia, subfrecuencia, contactos directos e indirectos. También instalaremos una puesta a tierra según la normativa vigente en el RD 842/2002 y el RD 337/2014 en los que se articulan reglamentos eléctricos de baja y alta tensión.

Puesta a tierra

El objetivo de una puesta a tierra en una instalación eléctrica es proporcionar protección a las personas frente a los contactos, directos o indirectos, con los elementos del sistema. Es decir, disponer de una conexión equipotencial a tierra a la que unir las partes metálicas de nuestra instalación con objeto de preservar la salud de las personas al impedir a las masas adquirir potencial y garantizar el correcto funcionamiento de las limitaciones de sobretensión y corriente.

Típicamente se dispondrá del esquema flotante de la instalación para su cálculo. Este esquema flotante consiste en aislar la red de continua del sistema en tierra y se unirán las masas metálicas del sistema y los dispositivos de protección a una tierra a modo de protección.

Para cumplir con la ITC BT-40 y el artículo 15 del RD 1699/2011 nuestro electrodo de puesta a tierra debe ser independiente del electrodo neutro de la distribuidora, entonces, en el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Para la conexión de las partes metálicas de la instalación usaremos conductores de 4mm² y una sección de 25mm² para enlazar la pica de puesta a tierra con el sistema. El conductor tendrá 9m de longitud. La pica quedará a 1 metro de la pared del edificio y enterrada a 0,80m de profundidad. Dónde irá dirigido a la superficie mediante un tubo flexible que irá enlazado a un tubo rígido fijado a la pared, los 6,70m desde el suelo hasta la cornisa subiendo por el tejado, hasta llegar al sistema. El valor de la puesta a tierra será de 24,98 Ω .

Protección contra contactos directos

Centraremos la protección contra contactos directos principalmente en la aplicación de medidas que impidan el contacto directo de las personas con las partes activas de la instalación.

Aunque la instalación será en el tejado del edificio, se intentará recubrir las partes activas de la instalación con materiales aislantes, para evitar estos contactos directos.

Además, nuestro inversor comprobará que la resistencia de aislamiento de la instalación cumple en todo momento los valores de seguridad, la cual debe ser mayor a 10 veces la tensión en circuito abierto (Voc) del generador, y en caso de emergencia desconectará nuestro inversor.

Para la parte de corriente alterna dispondremos de una protección de corriente diferencial residual 300mA enlazado al interruptor general de salida AC del inversor.

Protección contra contactos indirectos

Para toda la instalación usaremos materiales de clase II (aislamiento equivalente). También instalaremos una protección de corte de alimentación automático tanto para la parte de corriente continua como para la de alterna. Para la parte de corriente continua, nuestro generador deber cumplir que la resistencia de la toma de tierra por la intensidad de defecto sea menor que la tensión límite de seguridad en entornos mojados para DC.

Para la parte de corriente alterna, usaremos el corte automático por corriente diferencial residual regulable de 0 a 300mA asociado a la salida general de AC del inversor. Debemos cumplir que la resistencia de la toma de tierra por la intensidad de defecto sea menor o igual que la tensión límite de seguridad en entornos secos para AC.

La Guía BT-26 hace referencia al REBT recomendando que edificios sin pararrayos deben tener una resistencia de puesta a tierra menor de 37Ω .

Y tras diversos cálculos, vamos a colocar una puesta a tierra mediante pica, más un conductor aislado de cobre 25mm², que irá enterrado, de 24,98 Ω .

Protecciones contra cortocircuitos y derivaciones CC

El inversor va equipado con un dispositivo de vigilancia de aislamiento sobre el generador solar al que está conectado. Si falla el aislamiento, el inversor desconectará la conexión del generador solar.

Protección contra Sobretensiones y Subtensiones

El inversor ya dispone de protecciones contra sobretensiones exigidas por el reglamento. En caso de emergencia, el inversor desconectará el generador fotovoltaico, hasta que las condiciones vuelvan a ser adecuadas.

El inversor debe cumplir con la norma UNE-EN 6100-4-5:2015 sobre protección contra sobretensiones. Además, las protecciones del inversor desconectarán la instalación, según lo especificado en la ITC-BT-40 punto 7, por tensión siendo:

-El relé de mínima tensión desconectará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, en cuanto la tensión pase el 85% de su valor nominal.

- El relé de máxima tensión desconectará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, en cuanto la tensión pase el 110% de su valor nominal.

Además, el inversor desconectará la instalación generadora en caso de ausencia de tensión.

Protección contra Sobrefrecuencias y Subfrecuencias

El inversor dispondrá de protecciones para estos casos según lo exigido en el reglamento. En caso de necesidad el inversor desconectará el generador fotovoltaico hasta que se restablezcan las condiciones adecuadas.

Las protecciones del inversor por frecuencia deben cumplir con lo especificado en la ITC-BT-40 punto 7 para proceder a la desconexión de la instalación.

2.9.9. Sistema de telemedida, telecontrol y facturación

El sistema de telemedida nos permite realizar un seguimiento del estado de nuestra instalación y detectar posibles fallos en el generador solar. Asegura permanentemente la fiabilidad, seguridad y calidad del sistema eléctrico, enviando medidas en tiempo real a nuestra compañía distribuidora. Se debe ubicar en el punto de conexión a la red y debe recoger las tensiones y corrientes vertidas a la red.

Además, el sistema de telecontrol actúa sobre el sistema de conexión de la instalación, permitiendo su desconexión remota en caso necesario por parte de la propietaria de la red eléctrica.

El sistema de facturación será un contador que permita medir la energía vertida a la red. Se instalará un contador homologado por la empresa distribuidora. Y con esos datos recogidos, se realizará la facturación a la compañía por los excedentes vertidos.

2.9.10 Estructura instalación paneles y mantenimiento

Para la sujeción de los paneles en nuestro tejado, vamos a utilizar la estructura 5 Paneles 30-45mm Coplanar de Falcat. Este modelo es apto para paneles con un grosor de 35-45 mm, acorde con nuestras medidas de panel.

La estructura está diseñada para estar instalada en posición vertical, con la misma inclinación que la cubierta existente.

Este tipo de estructura está diseñado con ensayos de prueba para soportar cargas de nieve de hasta 50 cm y una velocidad del viento de unos 27 m/s.

Los materiales de la estructura están fabricados en aluminio anodizado 6005 T5 y acero inoxidable. El aluminio anodizado 6005 T5 es una aleación de aluminio de alta resistencia por su capacidad para ser anodizada, muy utilizada en realizar perfiles estructurales.

En el apartado de planos, se describe más detalladamente como se realiza la instalación.

Para realizar un mantenimiento óptimo e intentar que los equipos tengan su máxima vida útil, se aconsejan las siguientes acciones:

- *Al menos una vez al mes (Inversor):*

Lectura de los datos archivados y memoria de fallos.

- *Al menos una vez cada seis meses (Inversor):*

Limpieza o recambio de los filtros de entrada de aire.

Limpieza de rejillas que protegen las entradas y salidas de aire.

- *Al menos una vez al año (Inversor y campo solar):*

Comprobar el sellado de las carcasas del inversor.

Inspecciones de polvo, suciedad, humedad, filtraciones de agua en el interior.

Revisar la fijación en todas las conexiones del cableado eléctrico.

Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a los ruidos.

Subsanar conexiones deterioradas o elementos de conexión oxidados.

Inspección visual de los fusibles, seccionadores y descargadores de sobretensión.

- *Revisión de funcionamiento de dispositivos de protección, como:*

Interruptor diferencial.

Interruptor magneto térmico.

3. Presupuesto y Estudio de la rentabilidad económica

Adjuntamos presupuesto con todos los gastos incluidos que nos servirá para poder calcular el coste por Wp instalado.

Descripción	Cantidad	Precio ud.	Subtotal
Panel Solar 500W Deep Blue 3.0 JA Solar	45	98,90 €	4.450,5 €
Conectores MC4 Paneles solares	6	3,40 €	20,4 €
Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 100m negro	1	207 €	207,0 €
Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 100m rojo	1	207 €	207,0 €
Inversor Red FRONIUS Symo Trifásico 20-3-M 20kW	1	2.748 €	2.747,7 €
Fronius Smart Meter Trifásico TS 65A	1	291,29 €	291,3 €
Estructura 5 Paneles 30-45mm Coplanar Falcat	9	95,00 €	855,0 €
Kit Unión Universal Falcat hasta 45mm	6	4,24 €	25,4 €
Cable unifilar 4 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra	50	0,98 €	49,0 €
Terminal de Ojo Cable 6mm - Ojo 8mm	8	0,20 €	1,6 €
Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Negro	15	1,17 €	17,6 €
Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Gris	15	1,17 €	17,6 €
Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Marrón	15	1,20 €	18,0 €
Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Azul	15	1,20 €	18,0 €
Cable unifilar 25 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra	10	4,00 €	40,0 €
Toma de tierra con pica de acero de 1,5 m Ø	1	18 €	18,3 €
Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra	15	1,36 €	20,4 €
Cable Trenzado UTP Categoría 6	5	0,57 €	2,9 €
Caja de superficie 24 elementos IP65	1	38,85 €	38,9 €
Fusible 20A 1000VDC 10x38	6	8,55 €	51,3 €
Portafusibles 10x38 1000V	6	3,20 €	19,2 €
Sobretensiones Weidmuller VPU PV II 3 1000 Vdc	3	48,64 €	145,9 €
Caja de superficie 12 elementos IP65	1	21,79 €	21,8 €
Magnetotérmico Legrand 32A 4P 6KA C	1	39,31 €	39,3 €
Diferencial Legrand 40A 4P 300mA Tipo A	1	124,14 €	124,1 €
Tubo flexible 32 mm2	1	0,86 €	0,9 €
Tubo rígido blanco 32 mm2	3	2,89 €	8,7 €
Canaleta blanca exterior 40 X 40 X 400 mm	10	4 €	40,0 €
Lineas de vida	4	82,43 €	329,7 €
Arnés de Seguridad	4	15,74 €	63,0 €
Ropa apta para Trabajo	4	45,15 €	180,6 €
Cascos de Seguridad	4	40,49 €	162,0 €
Calzado de Seguridad (aislante)	4	55,37 €	221,5 €
Gafas/Máscaras de Protección	8	38,83 €	310,6 €
Guantes de Protección	8	36,51 €	292,1 €
Barandillas de Señalización	3	32,44 €	97,3 €
Extintores CO2 Tipo C	4	77,50 €	310,0 €
Andamio de obra	3	34,58 €	103,7 €
Señalizaciones	1	420,22 €	420,2 €
Plan de Seguridad y Salud	1	630 €	630,0 €
Equipo de Primeros Auxilios	1	296,52 €	296,5 €
Formación en prevención riesgos laborales	4	280 €	1.120,0 €
Formación en trabajo en alturas	4	320 €	1.280,0 €
Mano de obra	4	120 €	480,0 €
Dietas	4	100 €	400,0 €
Ingeniería, tramitación y dirección obra	1	650 €	650,0 €
Seguro a todo Riesgo	1	365 €	365,5 €
Montaje monitorización y P. en marcha	1	475 €	475,0 €
	Base imponible	IVA	Total
	17685,26	3713,90	21399,16

Tabla 32

Por tanto, realizando la siguiente operación, obtendríamos el coste total con el IVA incluido de €/Wpico

$$\frac{21399,16 \text{ €}}{22500 \text{ Wpico}} = 0,95 \frac{\text{€}}{\text{Wpico}}$$

Entonces obtenemos que nuestra instalación fotovoltaica de autoconsumo, supone un coste de 0,95 €/Wpico.

Por lo que pese a que para nuestra instalación fotovoltaica habrá que realizar una inversión inicial de 17685,26 €, añadiendo el I.V.A. ascendería a 21399,16 € y además podremos optar a las ayudas que se enmarcan dentro de los objetivos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241, del Parlamento Europeo y el Consejo de 12 de febrero de 2021, así como a la consecución de los objetivos fijados por el PNIEC 2021-2030 y la Estrategia de Almacenamiento Energético, en cuanto al despliegue e integración de las energías renovables así como el almacenamiento con fuentes de energía renovable, contribuyendo con ello a la «descarbonización» en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

En nuestro caso, la instalación posee 22,5 kWp, por tanto, como subvención podremos recibir entre 300 € y 450 € por kWp instalado. Entonces cogiendo un valor medio de estos dos valores, podemos considerar la recibir una subvención aproximada de:

$$22,5 \text{ kWp} * 375 \text{ €} = 8437,5 \text{ €}$$

Entonces nuestra inversión inicial quedaría en:

$$21399,16 \text{ €} - 8437,5 \text{ €} = 12961,66 \text{ €}$$

Obtenemos este valor tras aplicar la subvención de la Generalitat Valenciana.

Ahora vamos a calcular el ahorro económico que podemos obtener gracias a la instalación fotovoltaica que hemos diseñado.

Para calcular un valor estimado del precio de venta del kWh de nuestro cliente, vamos a analizar los precios que soporta en su contrato, con un peaje de acceso 6.1 TD.

Hora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Sábados, domingos y festivos
0:00 - 1:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1:00 - 2:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2:00 - 3:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3:00 - 4:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4:00 - 5:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5:00 - 6:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6:00 - 7:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7:00 - 8:00	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8:00 - 9:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
9:00 - 10:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
10:00 - 11:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
11:00 - 12:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
12:00 - 13:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
13:00 - 14:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
14:00 - 15:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
15:00 - 16:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
16:00 - 17:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
17:00 - 18:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
18:00 - 19:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
19:00 - 20:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
20:00 - 21:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
21:00 - 22:00	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
22:00 - 23:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
23:00 - 00:00	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6

Tabla 33

Y fijándonos en los precios que tiene estipulados en las facturas que el cliente nos dio, podemos decir que precio paga por cada periodo, en cada época del año:

Los precios €/kWh son desde:

	31/07/22 - 31/03/23	1/04/2023 - 31/07/23
P1	0,305 €/kWh	0,215 €/kWh
P2	0,294 €/kWh	0,199 €/kWh
P3	0,309 €/kWh	0,174 €/kWh
P4	0,333 €/kWh	0,168 €/kWh
P5	0,318 €/kWh	0,149 €/kWh
P6	0,280 €/kWh	0,150 €/kWh

Tabla 34

Entonces, conociendo estos precios, podemos calcular de una manera mucho más precisa, el ahorro que puede tener nuestro cliente con un balance económico entre la energía demandada, la energía que nuestra instalación es capaz de producir en un año y la energía que es capaz de autoconsumirse. Además, se adjuntan los excedentes a red que serán compensados en el término de la energía de la facturación con la distribuidora que quiera contratar.

	Consumos peaje en (kWh)						Demanda Mensual (kWh)	Generación Mensual (kWh)	Excedente (kWh)	Autoconsumo peaje en (kWh)				Amortizado (€)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6				Punta	Llano	Valle	Total	
ene-23	2694	1242				1715	5651	2075	21	1353	701		2054	618,85
feb-23	3070	1495				1486	6051	2250	13	1382	849	6	2237	672,73
mar-23		2613	1271			1714	5598	3017	346	964	1661	46	2671	799,03
abr-23				1485	806	1608	3899	3399	1302	1155	793	149	2097	334,54
may-23				2422	1194	1719	5335	3956	832	1827	1106	191	3124	500,31
jun-23			2016	1045		1668	4729	4088	1219	1663	991	214	2868	487,96
jul-23	1552	733				1487	3772	4187	1812	1418	996	161	2575	527,16
ago-22			509	373		782	1664	3787	2690	431	551	115	1097	345,93
sep-22			2591	1165		1428	5184	3036	154	1022	1766	94	2882	912,20
oct-22				2334	1054	1491	4879	2556	97	1580	827	52	2459	803,81
nov-22		2611	1156			1450	5217	1985	5	619	1349	13	1981	602,54
dic-22	1771	861				1451	4083	1870	176	1172	522		1694	510,97
							ANUAL	36206	8667	14586	12112	1040	27738	7116,04

Tabla 35

Entonces el ahorro anual generado durante el primer año de la instalación sería de 7116,04 €. Dicha amortización se ha calculado teniendo en cuenta la energía autoconsumida en los 6 periodos de todo el año, multiplicada por los 12 precios establecidos en el periodo anual de la tabla 34, dependiendo del peaje y periodo del año que se encuentra y siguiendo los valores de la tabla 26. Además, en cada mes de facturación, el cliente siempre tiene 3 precios distintos y los denominamos dependiendo de su costo económico de mayor a menor en punta, llano y valle, respectivamente.

Ahora, si tenemos en cuenta el desgaste sufrido por los paneles que acarreará una bajada en su eficiencia energética prolongándose en el tiempo, porque según las características aportadas por el fabricante, reduciría su eficiencia en 0,55 % anual. También añadiremos un 0,45% más asociado al resto de componentes de la instalación

para obtener una bajada anual del 1% en la eficiencia de generación energética como de la amortización de nuestra instalación fotovoltaica.

A continuación, realizamos una tabla dónde vamos a visualizar en que año recuperaríamos nuestra inversión y vemos qué en el peor de los casos, sin recibir la subvención, amortizamos la instalación en los primeros 4 años.

Año	Energía anual (kWh)	Ahorro anual (€)
1	36206	7116,04
2	35843,94	7044,88
3	35485,50	6974,43
4	35130,65	6904,69
Amortizado los 4 primeros años		28040,04

Tabla 36

Ahora vamos a calcular la rentabilidad de la instalación mediante la utilización de la fórmula del VAN (Valor Actual Neto). Este valor nos va a representar la máxima rentabilidad del proyecto cogiendo de referencia la inversión inicial. Y será rentable cuando obtengamos un valor igual o mayor que cero. Y lo vamos a obtener mediante el flujo de caja.

$$VAN = \sum_{j=1}^N \frac{FC_j}{(1+i)^j} - Inversión$$

$N \rightarrow$ número de años

$FC_j \rightarrow$ flujo de caja en el año j

$Inversión \rightarrow$ Inversión inicial

$i \rightarrow$ interés de la inversión (elegimos el coste capital de IRENA, del 5,1 %)

IRENA \rightarrow <https://www.pv-magazine.es/2023/05/04/en-espana-el-coste-de-capital-para-la-energia>

Pero como ya hemos dicho lo calculado con anterioridad sería el caso ideal, mientras que nuestro sistema supondremos una bajada de rendimiento entróno al 1% (un 0,55% de los módulos más un 0,45% del resto del sistema) cada año durante los 25 primeros años. Y estharemos un 5,1% de tasa de descuento en los próximos 25 años.

Además de suponer un mantenimiento anual estimado. Realizaremos el estudio en el peor de los casos, o sea, sin subvención por parte de la Generalitat Valenciana.

Año	Flujo de caja (€)	Ahorro (€)	Mantenimiento (€)
1	6816,04	7116,04	-300,00
2	6739,88	7044,88	-305,00
3	6664,43	6974,43	-310,00
4	6589,69	6904,69	-315,00
5	6515,64	6835,64	-320,00
6	6442,28	6767,28	-325,00
7	6369,61	6699,61	-330,00
8	6297,61	6632,61	-335,00
9	6226,29	6566,29	-340,00
10	6155,63	6500,63	-345,00
11	6085,62	6435,62	-350,00
12	6016,26	6371,26	-355,00
13	5947,55	6307,55	-360,00
14	5879,47	6244,47	-365,00
15	5812,03	6182,03	-370,00
16	5745,21	6120,21	-375,00
17	5679,01	6059,01	-380,00
18	5613,42	5998,42	-385,00
19	5548,43	5938,43	-390,00
20	5484,05	5879,05	-395,00
21	5420,26	5820,26	-400,00
22	5357,06	5762,06	-405,00
23	5294,44	5704,44	-410,00
24	5232,39	5647,39	-415,00
25	5170,92	5590,92	-420,00

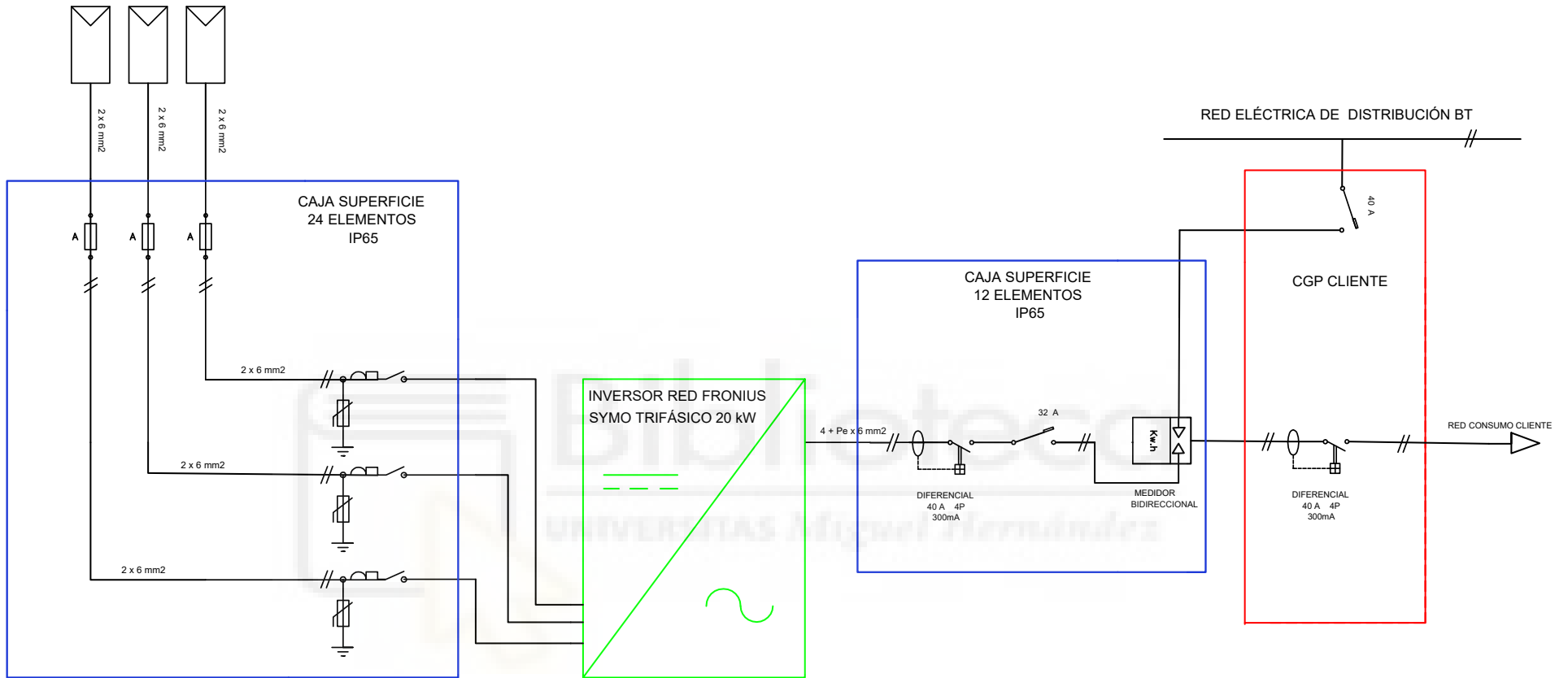
Tabla 37

Podemos comprobar que el VAN es positivo a partir del cuarto año por lo que es a partir de aquí cuando nuestra instalación comienza a ser rentable. Esperamos además que la instalación cumpla con la media de vida típica para este tipo de instalaciones en España, 25 años. Por tanto, podemos concluir que nuestra instalación solar fotovoltaica en el instituto ubicado en Denia, es rentable en un plazo inferior a 4 años, con un VAN por valor de 2329,09 € al cuarto año y un VAN por valor de 64244,86 € a los 25 años, utilizándose para los consumos de energía eléctrica de nuestro cliente y aprobando la rentabilidad del proyecto.






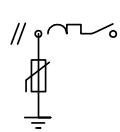
Planos



3 RAMAS EN PARALELO DE 15
PANELES EN SERIE EN CADA
RAMA

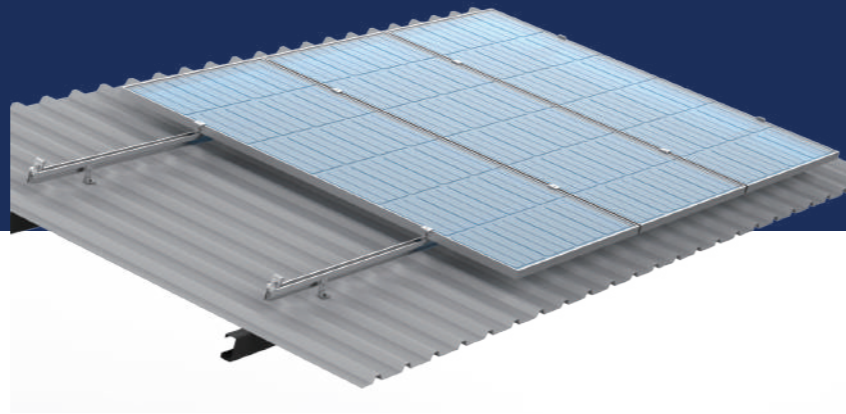


LEYENDA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

-  PANEL FOTOVOLTAICO
-  FUSIBLE
-  INTERRUPTOR DIFERENCIAL
-  INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
-  LÍNEA
-  PROTECCIÓN SOBRETENSIONES

	PLANO ESQUEMA UNIFILAR		PLANO Nº 1	ESCALA S.E.
	FECHA 30 DE NOVIEMBRE 2023	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA INSTITUTO		
		JAVIER FERNÁNDEZ SOLDEVILA		

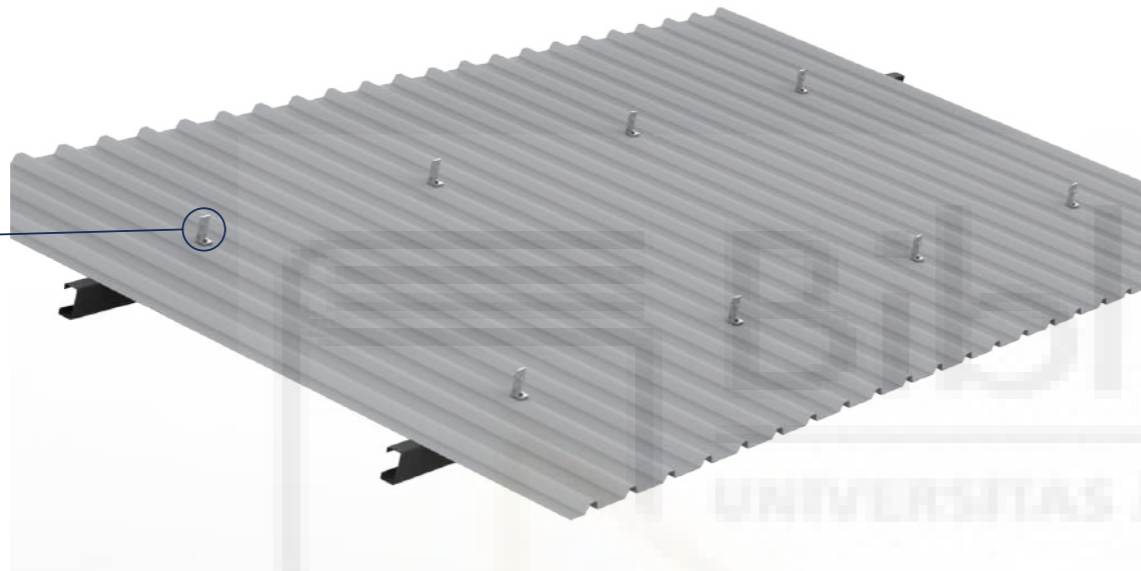
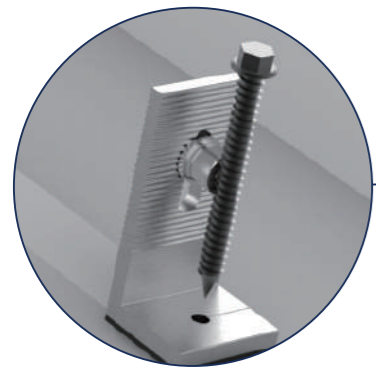
Instalación de estructura: L feet



Materiales: aluminio anodizado 6005 T5 acero inoxidable 304
Velocidad del viento: hasta 27 m/s
Carga de nieve: hasta 50 cm

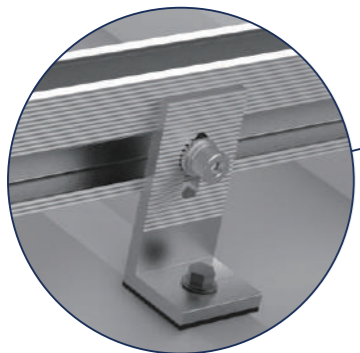


Paso 1



Fije el soporte en L en el techo de hojalata

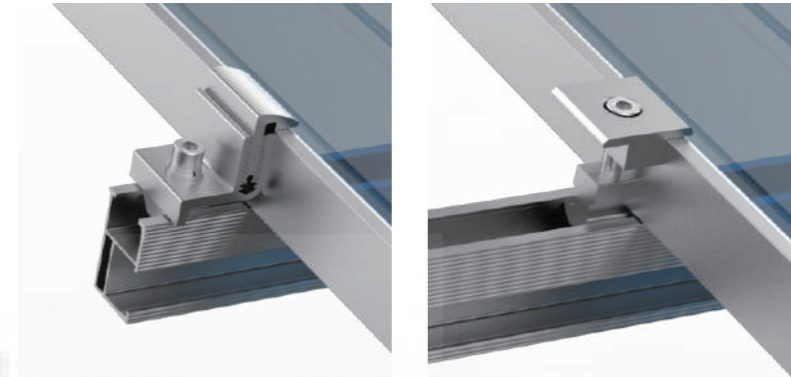
Paso 2



Fije el raíl en el soporte en L a través de la abrazadera

Paso 3

Fije el panel en el raíl con abrazadera de raíl y abrazadera intermedia



Muestra



ACCESORIOS



L feet



Raíl



Empalme de raíl



Abrazadera intermedia

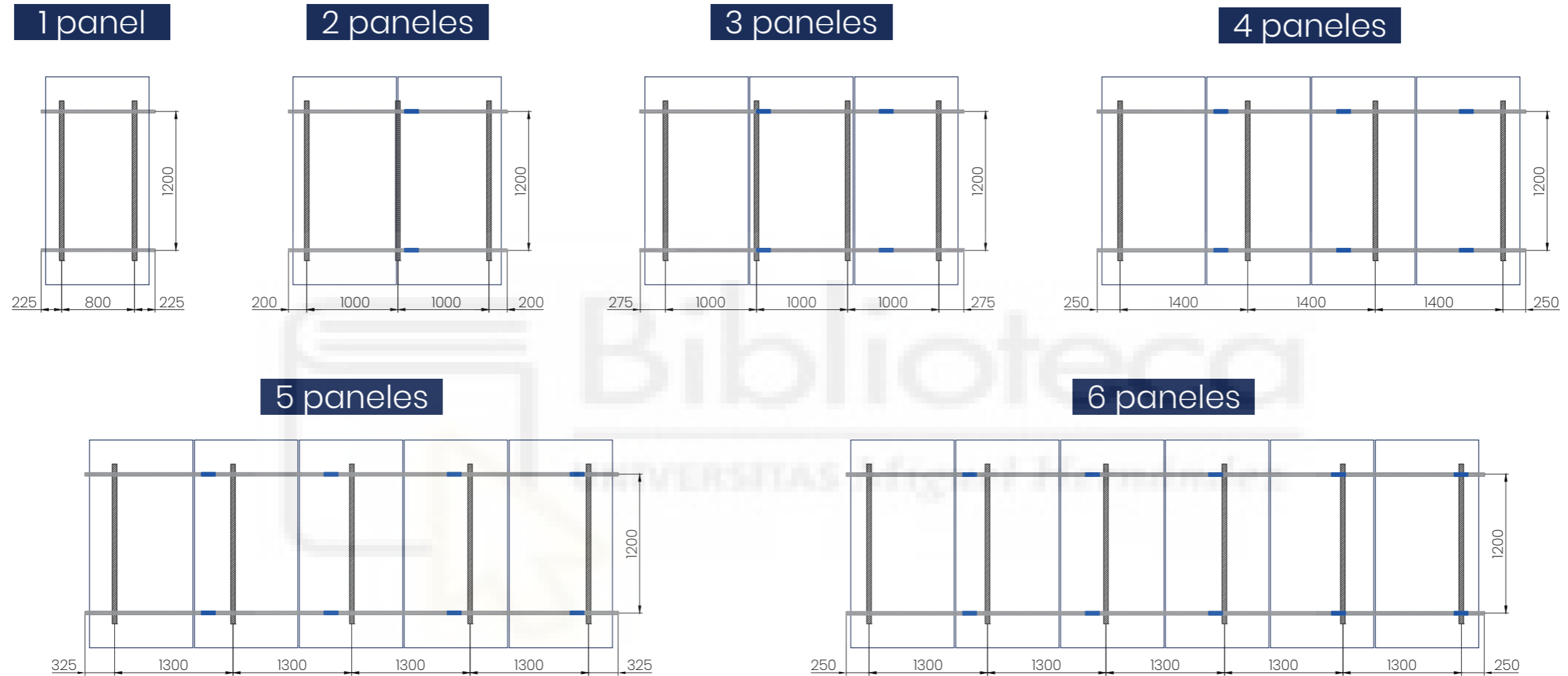


Abrazadera final

Herramientas y equipos de protección



Distancias instalación



Accesorios

Cantidad/ paneles	L feet	Raíl	Empalme de raíl	Abrazadera intermedia	Abrazadera final	Peso bruto (kg)
1 panel	4	2	-	-	4	3.1
2 paneles	6	4	2	2	4	5.4
3 paneles	8	6	4	4	4	7.8
4 paneles	8	8	6	6	4	10.1
5 paneles	10	10	8	8	4	12.2
6 paneles	12	12	10	10	4	14.6

Par de apriete

M8	10-12Nm
M10	24-28Nm
ST6.3	8-10Nm







Certificado



Mapa sin nombre

Escribe una descripción para tu mapa.

Legenda

-  Aparcamiento instituto
-  Elemento 1
-  Elemento 2
-  IES Maria Ibars
-  Parque Maite Zaitut
-  Restaurante Fernando



PLANO	VISTA AÉREA DENIA	PLANO Nº 2	ESCALA 1/54000
FECHA	30 DE NOVIEMBRE 2023	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA INSTITUTO	
		JAVIER FERNÁNDEZ SOLDEVILA	

Mapa sin nombre

Escribe una descripción para tu mapa.

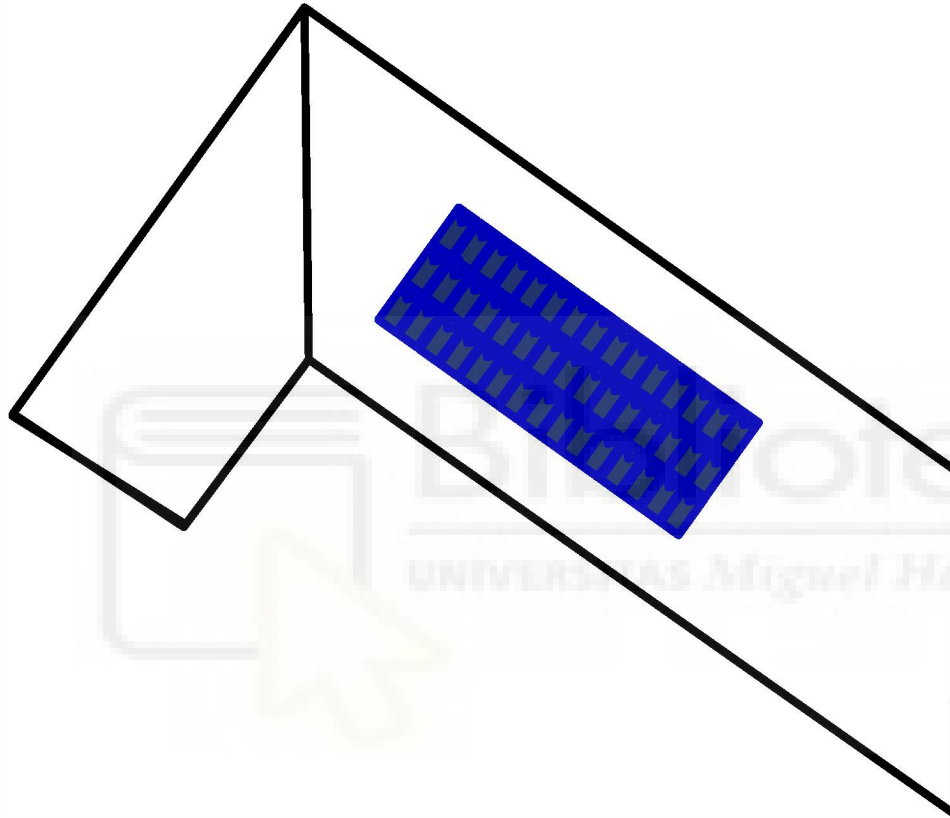


Google Earth

PLANO	VISTA AÉREA INSTITUTO	PLANO Nº 3	ESCALA	1/700
	FECHA		30 DE NOVIEMBRE 2023	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA INSTITUTO
		JAVIER FERNÁNDEZ SOLDEVILA		



PLANO	TEJADO EDIFICIO		PLANO Nº 4	ESCALA 1/200
FECHA	30 DE NOVIEMBRE 2023	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA INSTITUTO		
		JAVIER FERNÁNDEZ SOLDEVILA		



PLANO	CAMPO FOTOVOLTAICO		PLANO N°5	ESCALA 1/200
FECHA	30 DE NOVIEMBRE 2023	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA INSTITUTO		
		JAVIER FERNÁNDEZ SOLDEVILA		

Fichas técnicas y facturas consumos





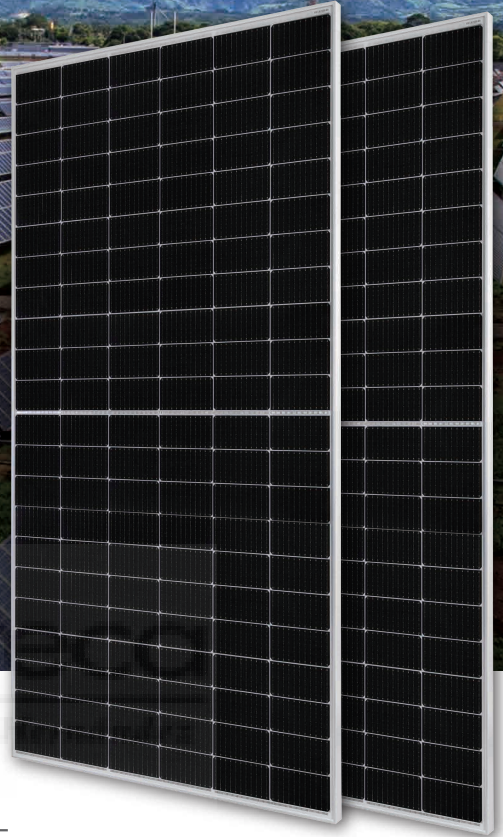
DEEP BLUE 3.0

Mono

505W MBB Half-cell Module
JAM66S30 480-505/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

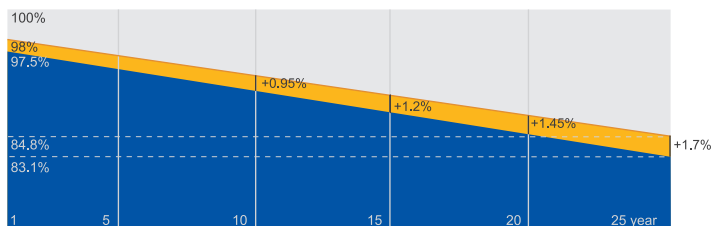


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

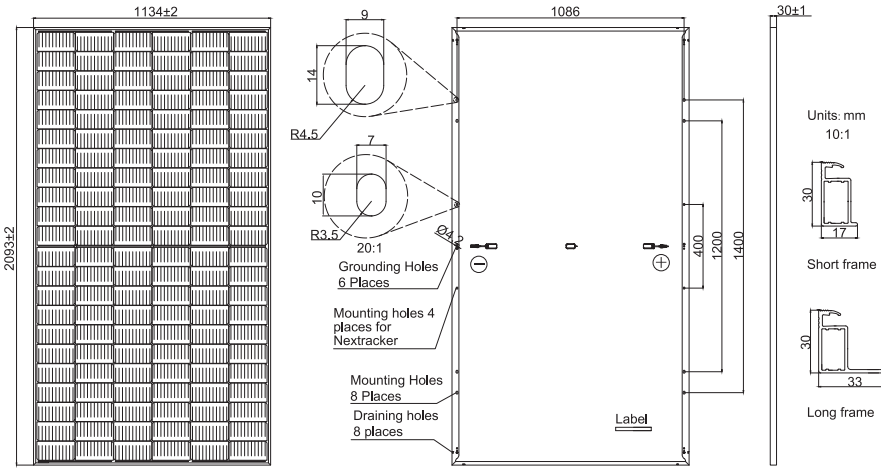
Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941:2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



MECHANICAL DIAGRAMS

SPECIFICATIONS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	26.3kg
Dimensions	2093±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	132(6×22)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 792pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	480	485	490	495	500	505
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

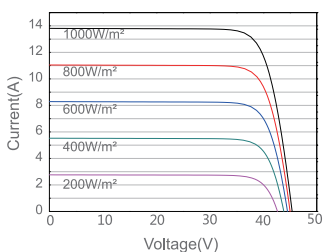
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

OPERATING CONDITIONS

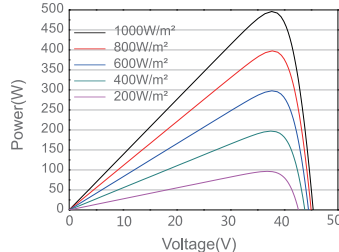
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	363	367	370	374	378	382	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	42.15	42.30	42.43	42.58	42.72	42.86	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	35.54	35.67	35.76	35.84	35.93	36.02	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.99	11.06	11.13	11.20	11.27	11.34	Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(Imp) [A]	10.21	10.28	10.36	10.44	10.52	10.60	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 2400Pa while Maximum Static Load, Back is 2400Pa.							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

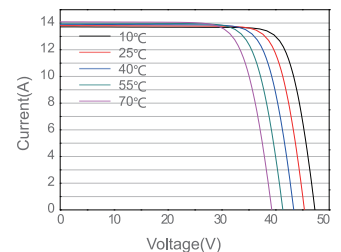
Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Power-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR





FRONIUS SYMO

Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro



Tecnología SnapINverter



Comunicación de datos integrada



Seguimiento inteligente GMPP



Smart Grid Ready



Diseño SuperFlex



Inyección cero



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP		1			2	
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}^{1)}$		16 A			16 A / 16 A	
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ ¹⁾ ($I_{sc\ pv}^{**}$)		31 A			31 A / 31 A	
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)				150 - 1000 V		
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)				200 V		
Rango de tensión MPP				150 - 800 V		
Número de entradas CC		3			2+2	
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}

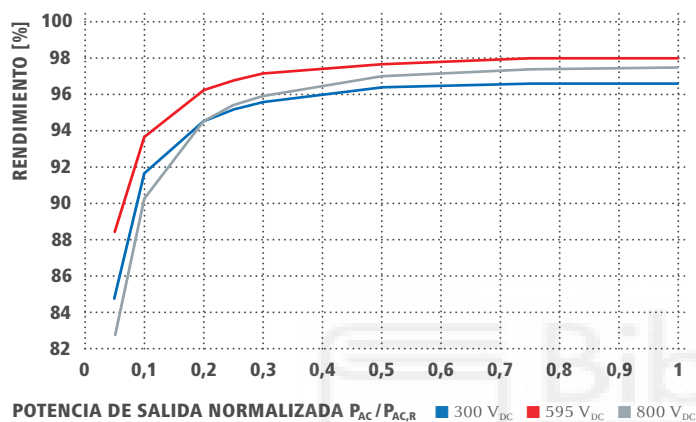
DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %					
Factor de potencia ($\cos\ \varphi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,8 - 1 ind. / cap.		

DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3					
Consumo nocturno	< 1 W					
Concepto de inversor	Sin transformador					
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada					
Instalación	Instalación interior y exterior					
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C					
Humedad de aire admisible	0 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2,3)}		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2,3)}		
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097					
País de fabricación	Austria					

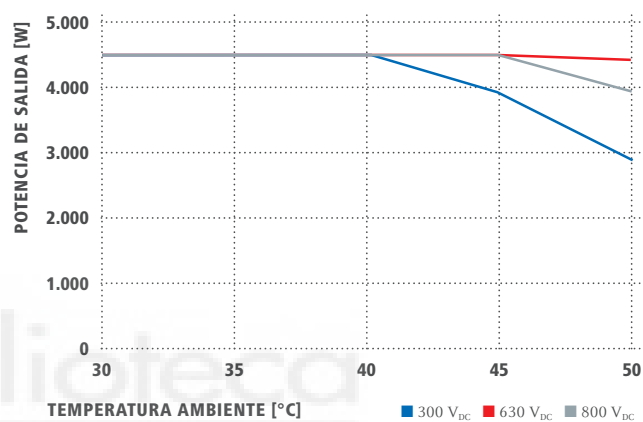
¹⁾ Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M. ²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. ^{**} $I_{sc\ pv} = I_{sc\ máx} \geq I_{sc\ (STC)}$ x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento			98,0 %			
Rendimiento europeo (η_{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC				Sí		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC			Sí			
Protección contra polaridad inversa			Sí			

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN			Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales			Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) ¹⁾			Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾			Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾			Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webservice			Incluido			
Input externo ¹⁾			Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485			Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ ($I_{sc\ pv}$)*	31 A / 31 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0 kW _{pico}	12,0 kW _{pico}	14,0 kW _{pico}	16,4 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,8 - 1 ind. / cap.			

DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			
País de fabricación	Austria			

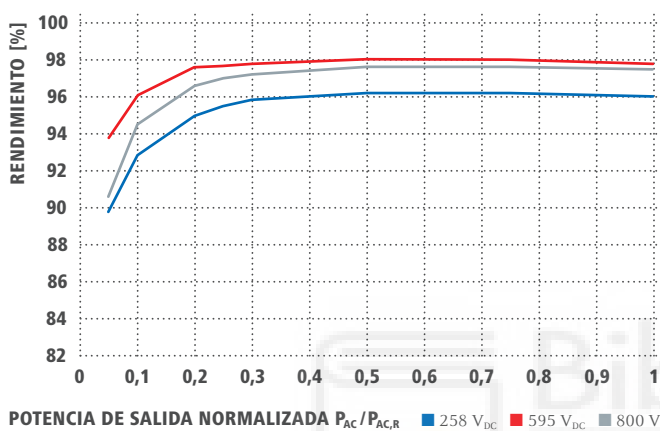
¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

²⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

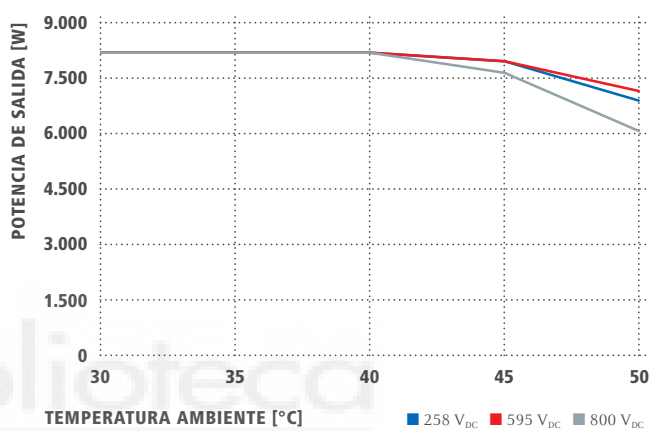
* $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



POTENCIA DE SALIDA NORMALIZADA $P_{AC}/P_{AC,R}$ ■ 258 V_{DC} ■ 595 V_{DC} ■ 800 V_{DC}

TEMPERATURA AMBIENTE [°C] ■ 258 V_{DC} ■ 595 V_{DC} ■ 800 V_{DC}

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	27 A / 16,5 A ¹⁾		33 A / 27 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$)	43,5 A		51 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP ₁ / MPP ₂ ($I_{sc\ pv}$) [*]	56 A / 34 A		68 A / 56 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				
País de fabricación	Austria				

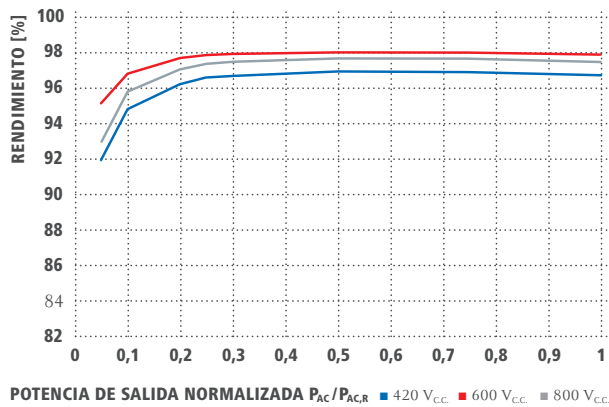
¹⁾ 14 A para tensiones < 420 V

²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.

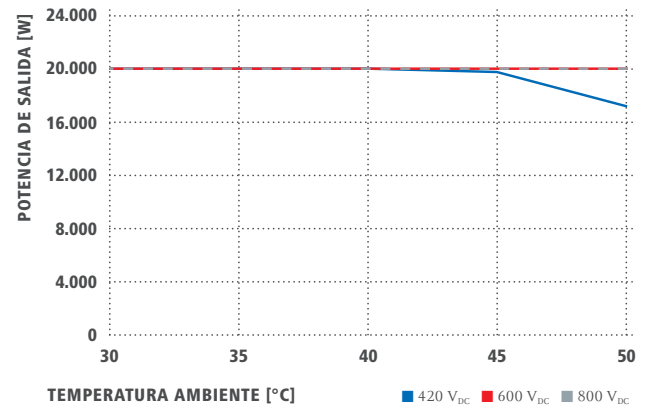
* $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento		98,0 %		98,1 %	
Rendimiento europeo (η _{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %		

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC			Si		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia		
Seccionador CC			Si		
Protección contra polaridad inversa			Si		

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales		Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) ¹⁾		Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾		Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾		Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webservice		Incluido			
Input externo ¹⁾		Interface SO-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485		Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.
 Parque Empresarial LA CARPETANIA
 Miguel Faraday 2
 28906 Getafe (Madrid)
 España
 Teléfono +34 91 649 60 40
 pv-sales-spain@fronius.com
 www.fronius.es

Fronius International GmbH
 Froniusplatz 1
 4600 Wels
 Austria
 Teléfono +43 7242 241-0
 Fax +43 7242 241-953940
 pv-sales@fronius.com
 www.fronius.com



45 ud. Panel Solar 500W Deep Blue 3.0 JA Solar:

El **Panel Solar 500W Deep Blue 3.0 JA Solar Mono** tiene unas características muy particulares. Contiene medias células que ofrecen una eficiencia muy alta con 500W de potencia. Cuenta con tecnología PERC y es del reconocido fabricante mundial [JA Solar](#). El Panel Solar 500W Deep Blue es un panel de la marca Ja Solar, uno de los mejores fabricantes que se pueden encontrar actualmente en el sector. Esta gama cuenta con [células monocristalinas de tipo PERC](#) lo que proporciona a la placa unas características técnicas excelentes puesto que estas células ofrecen la posibilidad de generar una mayor producción y eficiencia con la misma cantidad de células que tiene un panel normal.



6 ud. Conectores MC4 Paneles solares:

Son los más recomendados para asegurar una buena conexión entre los conectores que ya incluyen los paneles solares y nuestra instalación eléctrica. Se precisa de una crimpadora de cable para hacer una conexión firme entre el vástago metálico del conector y el cableado eléctrico. Hay que tener en cuenta la polaridad de los conectores MC4 Paneles solares ya que puede no coincidir el signo serigrafiado sobre cada conector con el cable que le vamos a conectar.



6 ud. Fusible 20A 1000VDC 10x38:

Preparado para fundirse cuando el panel solar está experimentando una intensidad mayor de 16 amperios, garantizando que no se den cortocircuitos ni problemas con los dispositivos conectados.



6 ud. Portafusibles 10x38 1000V:

Cuenta con una fisonomía compacta y de sencilla instalación, así como con unas características técnicas adaptadas para conectar correctamente el fusible y soportar la sobretensión a la que el fusible puede verse expuesto.



3 ud. Sobretensiones Weidmuller VPU PV II 3 1000 Vdc:

El **Sobretensiones Weidmuller VPU PV II 3 1000 Vdc** es una protección para la conexión entre paneles e inversor frente a picos de voltaje excesivos. Este componente actúa derivando a una conexión a tierra independiente cuando hay un voltaje excesivo en la línea de paneles sobre la que se instala.



1 ud. Caja de superficie 12 elementos IP65:

La **Caja Superficie 12 Elementos** es de material termoplástico, precintable y tiene la posibilidad de poder instalar una cerradura con llave. Instalación sencilla con tornillos de cierre ultrarápido.



1 ud. Magnetotérmico Legrand 32A 4P 6KA C:

se trata de un interruptor automático magnetotérmico TX³ tetrapolar 400 V, curva C, poder de corte 6000A e intensidad 32A. Este modelo cuenta con 4 polos.



10 ud. Cable unifilar 25 mm² H07Z1-K (AS) Tierra:

El Cable unifilar 25 mm² H07Z1-K (AS) Tierra es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrados. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



1 ud. Rollo Cable Unifilar 6mm² H1Z2Z2-K 150m negro:

Especial para instalaciones eléctricas. Cable de potencia libre de halógenos y flexible de potencia para satisfacer los requisitos industriales más exigentes.



1 ud. Rollo Cable Unifilar 6mm² H1Z2Z2-K 150m rojo:

Especial para instalaciones eléctricas. Cable de potencia libre de halógenos y flexible de potencia para satisfacer los requisitos industriales más exigentes.



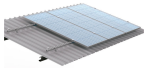
1 ud. Inversor Red FRONIUS Symo 20-3-M 20kW:

Incorpora un sistema para poder monitorizar la instalación solar a través de internet (los accesorios no están incluidos). Además de ello, el inversor lleva un seguidor MPPT, cuya función es la de obtener la máxima eficiencia de los paneles solares. Es perfecto para cuando tenemos los paneles solares instalados de nuestra instalación de autoconsumo solar directo en diferentes posiciones, como por ejemplo en un tejado de una vivienda a dos aguas. Este tipo de inversores son perfectos para instalaciones pequeñas y medias, ya que son capaces de resistir un amplio rango de voltaje de entrada de paneles solares. El inversor tiene una garantía de 5 años.



1 ud. Fronius Smart Meter Trifásico TS 65A:

Sirve para controlar el vertido a la red eléctrica y ajustarse así a la regulación española. Este sistema permite el ajuste a la potencia de salida del inversor, de este modo el medidor envía la señal adecuada al inversor para controlar la energía que este suministra a la instalación eléctrica. Conjuntamente con el inversor, este Smart Meter se puede conectar a Internet mediante una red Wifi o via cable para poder monitorizar la instalación y acceder a los datos de consumo y producción tanto en tiempo real como consultar el histórico que ha generado y ha sido consumido hasta el momento. Este Smart Meter cuenta con garantía de 5 años ampliable a 7 o 10 años.



9 ud. Estructura 5 Paneles 30-45mm Coplanar Falcat:

Es un soporte para poder situar cinco paneles solares sobre una cubierta que tenga una correcta inclinación y orientación. Los paneles se colocan verticalmente sobre la estructura, y ésta tendrá la misma inclinación que la superficie a la que se instala. En este caso la estructura está pensada para paneles de cualquier longitud y dispone de presores universales que admiten un perfil de paneles de entre 30 y 45mm. Es el tipo de estructura perfecta para techos de cubierta metálica, panel de sandwich o solera de hormigón. Este producto se envía en único pack y se puede unir a más estructuras iguales mediante el kit de unión correspondiente.



6 ud. Kit Unión Universal Falcat hasta 45mm:

contiene todos los elementos necesarios para realizar la unión de las placas solares a la hora de realizar una instalación solar con estructuras. En concreto este kit está confeccionado para la unión de 2 estructuras Falcat preparadas para paneles de hasta 45mm de grosor de perfil.



15 ud. Cable unifilar 6 mm² H07Z1-K (AS) Negro:

El **Cable unifilar 6 mm² H07Z1-K (AS) Negro** es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



15 ud. Cable unifilar 6 mm² H07Z1-K (AS) Gris:

El **Cable unifilar 6 mm² H07Z1-K (AS) Gris** es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



15 ud. Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Marrón:

El **Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Marrón** es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



15 ud. Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Azul:

El **Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Azul** es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



15 ud. Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra:

El **Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra** es indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



1 ud. Diferencial Legrand 40A 4P 300mA Tipo A:

Este Interruptor Diferencial de la marca Legrand es un elemento clave de protección en instalaciones eléctricas trifásicas. Con una intensidad máxima de 40A, dispone de 4 polos, una sensibilidad de 300mA y es de tipo A. La referencia del fabricante es 411685.



50 ud. Cable unifilar 4 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra:

Indicado para realizar instalaciones en viviendas, locales y oficinas, también en cuadros de control o alumbrado doméstico e industrial. En definitiva sus aplicaciones que requieran baja emisión de gases tóxicos y humos en caso de incendio. Algunos métodos adecuados para su instalación son: dentro de tubos, conductos, canaletas cerradas situados en superficies o empotrador. También se puede instalar como cableado interno de dispositivos o mecanismos eléctricos y en zonas de temperatura normal.



8 ud. Terminal de Ojo Cable 6mm - Ojo 8mm:

Sirve para crimpar cableado de 6 mm de sección y hacer la conexión sobre un tornillo de 8 mm de diámetro.



5 ud. Cable Trenzado UTP Categoría 6:

Cable trenzado no blindado diseñado para la transmisión a frecuencias de hasta 250MHz. Este cable soporta velocidades de 1 Gigabit Ethernet de manera eficaz y opera a una frecuencia de hasta 250MHz.



1 ud. Caja de superficie 24 elementos IP65:

La Caja de superficie 24 elementos IP65 completará tu instalación fotovoltaica. Su modo de apertura y cierre es sencillo para facilitar su manipulación. Está diseñada para cumplir la normativa vigente ofreciendo una excelente protección IP65.



IBERDROLA

FACTURA DE ELECTRICIDAD

483
11/10/22

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/07/2022 – 31/08/2022
 Número de factura 21220907010015487
 Fecha de emisión de factura 7 de septiembre de 2022
 Fecha prevista de cargo 10/10/2022
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08 5160 000126 000501 20220907



03930976020023999037000306300010107092

I.E.S. MARIA IBARS
 AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
 C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

TOTAL IMPORTE FACTURA: 908,26 €

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

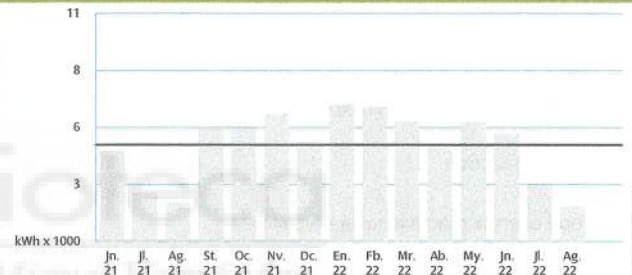
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	737,26 €
CARGOS NORMATIVOS	1,14 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	12,23 €
IVA 21% s/750,63 €	157,63 €

TOTAL A PAGAR 908,26 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 29,29 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 38,75 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 10/10/2022.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,061417 €/kW día	76,16 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,05581 €/kW día	69,20 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,031447 €/kW día	38,99 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,024809 €/kW día	30,76 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005458 €/kW día	6,77 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003247 €/kW día	7,45 €

Total importe potencia hasta 31/08/2022 229,33 €

Energía facturada	P3 509 kWh x 0,309031 €/kWh	157,30 €
	P4 373 kWh x 0,333621 €/kWh	124,44 €
	P6 782 kWh x 0,280997 €/kWh	219,74 €

Total 1.664 kWh hasta 31/08/2022 501,48 €

Energía reactiva	P3 30,03 kVArh x 0,041554 €/kVArh	1,25 €
	P4 36,91 kVArh x 0,041554 €/kVArh	1,53 €

Total energía reactiva hasta 31/08/2022 2,78 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
-------------------------------	--------------------------	--------

Impuesto sobre electricidad	0,5% s/734,73 €	3,67 €
-----------------------------	-----------------	--------

TOTAL ENERGÍA 738,40 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,394521 €/día	12,23 €
-------------------------	--------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

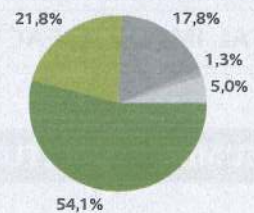
IMPORTE TOTAL 750,63 €

IVA 21% s/750,63 € 157,63 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 908,26 €

EL 22,8% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Renovables, cogeneración y residuos	2,4%
Anualidades del déficit	1,9%
Sobrecoste generación no peninsular	0,7%
Otros	0,0%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/07/2022	000013107	31/08/2022	000013107	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/07/2022	000020815	31/08/2022	000020815	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/07/2022	000013934	31/08/2022	000014443	509 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/07/2022	000013820	31/08/2022	000014193	373 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/07/2022	000004403	31/08/2022	000004403	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/07/2022	000024798	31/08/2022	000025580	782 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/07/2022	000000398	31/08/2022	000000398	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/07/2022	000000740	31/08/2022	000000740	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/07/2022	000001085	31/08/2022	000001283	198 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/07/2022	000000770	31/08/2022	000000930	160 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/07/2022	000000470	31/08/2022	000000470	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/07/2022	000006742	31/08/2022	000007172	430 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000000	0 kW

Continúa en la página siguiente



Documento emitido por IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. - domicilio fiscal: C/ Tomás Redondo 1, 28033 Madrid; domicilio social: Plaza Euzkadi 5, 48009 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, tomo 5408, folio 19, hoja BI-03981; inscripción 1ª - CIF A-95756389

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P2	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000006	6 kW
0088510611	Maxímetro P4	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000005	5 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/07/2022	0000000	31/08/2022	0000003	3 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/07/2022	000000000	31/08/2022	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.
- El nuevo cargo establecido por el Gobierno para financiar el gas no te será de aplicación mientras estés con Iberdrola y mantengas tu plan de precios actual, hasta la finalización, renovación o prórroga del mismo.
- Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 57,3 €

Duplicado

Biblioteca
UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ



IBERDROLA

FACTURA DE ELECTRICIDAD

560
10/11/22

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/08/2022 – 30/09/2022
 Número de factura 21221010010020175
 Fecha de emisión de factura 10 de octubre de 2022
 Fecha prevista de cargo 09/11/2022
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

TOTAL IMPORTE FACTURA: 2.219,84 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08

S160 020688 071839 20221010



03930976020023999037000306300010110102

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: **C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)**

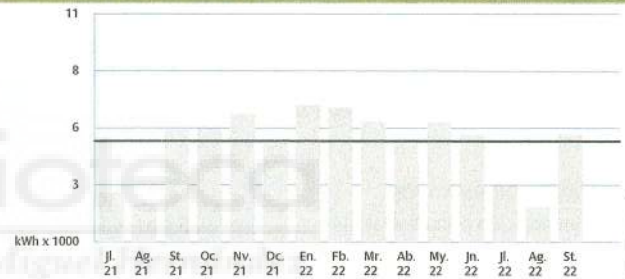
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	1.821,64 €
CARGOS NORMATIVOS	1,10 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	11,84 €
IVA 21% s/1.834,58 €	385,26 €

TOTAL A PAGAR 2.219,84 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 73,99 €

Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 42,40 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 09/11/2022.



EMPRESA ADHERIDA



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: **MINIST EDUCACION Y CIENCIA**
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 30 días x 0,061417 €/kW día	73,70 €
	P2 40 kW x 30 días x 0,05581 €/kW día	66,97 €
	P3 40 kW x 30 días x 0,031447 €/kW día	37,74 €
	P4 40 kW x 30 días x 0,024809 €/kW día	29,77 €
	P5 40 kW x 30 días x 0,005458 €/kW día	6,55 €
	P6 74 kW x 30 días x 0,003247 €/kW día	7,21 €

Total importe potencia hasta 30/09/2022 221,94 €

Energía facturada	P3 2.591 kWh x 0,309031 €/kWh	800,70 €
	P4 1.165 kWh x 0,333621 €/kWh	388,67 €
	P6 1.428 kWh x 0,280997 €/kWh	401,26 €

Total 5.184 kWh hasta 30/09/2022 1.590,63 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo 30 días x 0,036718 €/día 1,10 €

Impuesto sobre electricidad 0,5% s/1.813,67 € 9,07 €

TOTAL ENERGÍA 1.822,74 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida 30 días x 0,394521 €/día 11,84 €

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,84 €

IMPORTE TOTAL 1.834,58 €

IVA 21% s/1.834,58 € 385,26 €

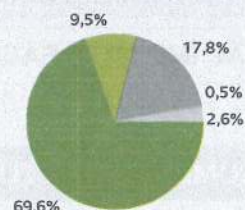
TOTAL IMPORTE FACTURA 2.219,84 €

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/08/2022	000013107	30/09/2022	000013107	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/08/2022	000020815	30/09/2022	000020815	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/08/2022	000014443	30/09/2022	000017034	2.591 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/08/2022	000014193	30/09/2022	000015358	1.165 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/08/2022	000004403	30/09/2022	000004403	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/08/2022	000025580	30/09/2022	000027008	1.428 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/08/2022	000000398	30/09/2022	000000398	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/08/2022	000000740	30/09/2022	000000740	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/08/2022	000001283	30/09/2022	000001325	42 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/08/2022	000000930	30/09/2022	000001028	98 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/08/2022	000000470	30/09/2022	000000470	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/08/2022	000007172	30/09/2022	000007729	557 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000026	26 kW
0088510611	Maxímetro P4	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000022	22 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/08/2022	00000000	30/09/2022	00000011	11 kW

EL 20,4% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Categoría	Porcentaje
Energía	69,6%
Peajes de Transporte y Distribución	9,5%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	0,5%
Cargos	2,6%
Renovables, cogeneración y residuos	1,2%
Anualidades del déficit	1,0%
Sobrecoste generación no peninsular	0,4%
Otros	0,0%

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/08/2022	000000000	30/09/2022	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

Biblioteca
UNIVERSITATIS Miguel Hernández

Duplicado



COMPTABILITZAT



Apunt:
Núm. Compte:
Document:
Data valor:

671
27/11/22

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 30/09/2022 – 31/10/2022
Número de factura 21221109010021931
Fecha de emisión de factura 9 de noviembre de 2022
Fecha prevista de cargo 12/12/2022
Factura con lectura real
Titular I.E.S. MARIA IBARS
CIF titular Q5355518A
Número de contrato 393097602

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08

S114 000915 003463 20221114



03930976020023999037000306300010114112

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8- 1

03700 DENIA (ALICANTE)

TOTAL IMPORTE FACTURA: 2.166,28 €

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

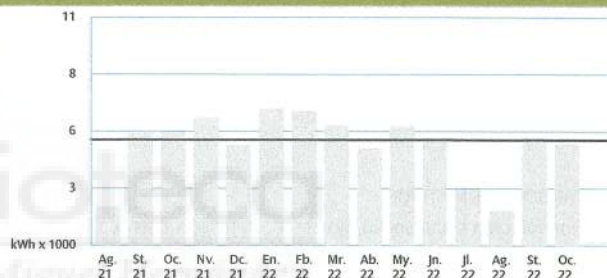
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	1.771,45 €
CARGOS NORMATIVOS	6,63 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	12,23 €
IVA 21% s/1.790,31 €	375,97 €

TOTAL A PAGAR 2.166,28 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 69,88 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 46,16 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 12/12/2022.

Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
Teléfono de Empresas: 900 201 213
Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es



DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,061417 €/kW día	76,16 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,05581 €/kW día	69,20 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,031447 €/kW día	38,99 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,024809 €/kW día	30,76 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005458 €/kW día	6,77 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003247 €/kW día	7,45 €

Total importe potencia hasta 31/10/2022 229,33 €

Energía facturada	P4 2.334 kWh x 0,333621 €/kWh	778,67 €
	P5 1.054 kWh x 0,318436 €/kWh	335,63 €
	P6 1.491 kWh x 0,280997 €/kWh	418,97 €

Total 4.879 kWh hasta 31/10/2022 1.533,27 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022	4.879 kWh x 0,001125 €/kWh	5,49 €

Impuesto sobre electricidad 0,5% s/1.769,23 € 8,85 €

TOTAL ENERGÍA 1.778,08 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida 31 días x 0,394521 €/día 12,23 €

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

IMPORTE TOTAL 1.790,31 €

IVA 21% s/1.790,31 € 375,97 €

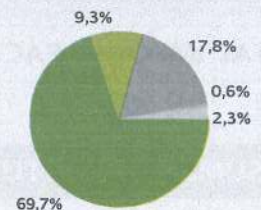
TOTAL IMPORTE FACTURA 2.166,28 €

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	30/09/2022	000013107	31/10/2022	000013107	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	30/09/2022	000020815	31/10/2022	000020815	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	30/09/2022	000017034	31/10/2022	000017034	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	30/09/2022	000015358	31/10/2022	000017692	2.334 kWh
0088510611	Energía activa P5	30/09/2022	000004403	31/10/2022	000005457	1.054 kWh
0088510611	Energía activa P6	30/09/2022	000027008	31/10/2022	000028499	1.491 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	30/09/2022	000000398	31/10/2022	000000398	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	30/09/2022	000000740	31/10/2022	000000740	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	30/09/2022	000001325	31/10/2022	000001325	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	30/09/2022	000001028	31/10/2022	000001039	11 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	30/09/2022	000000470	31/10/2022	000000532	62 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	30/09/2022	000007729	31/10/2022	000008034	305 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	30/09/2022	00000000	31/10/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	30/09/2022	00000000	31/10/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	30/09/2022	00000000	31/10/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P4	30/09/2022	00000000	31/10/2022	00000022	22 kW

EL 20,1% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	69,7%
Peajes de Transporte y Distribución	9,3%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	0,6%
Cargos	2,3%
Renovables, cogeneración y residuos	1,1%
Anualidades del déficit	0,9%
Sobrecoste generación no peninsular	0,3%
Otros	0,0%

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P5	30/09/2022	0000000	31/10/2022	0000021	21 kW
0088510611	Maxímetro P6	30/09/2022	0000000	31/10/2022	0000010	10 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	30/09/2022	000000000	31/10/2022	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.
- En aplicación del Real Decreto-ley 10/2022, del 13 de mayo, por el que se establece de carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción, se incluye un cargo normativo adicional para el pago al Operador del Sistema (REE) que resulta de repartir el coste del mecanismo de ajuste en las liquidaciones que realice el Operador del Sistema. Iberdrola calculará el traspaso del cargo normativo multiplicado el consumo facturado por el coste horario del mecanismo publicado diariamente por REE según el perfil inicial vigente de REE correspondiente a la tarifa de acceso del suministro. Este cargo normativo aplica a todo el consumo de energía eléctrica excepto Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

Biblioteca
UNIVERSIDADES Miguel Hernández

Duplicado

FACTURA DE
ELECTRICIDAD

IBERDROLA

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/10/2022 – 30/11/2022
 Número de factura 21221212010019421
 Fecha de emisión de factura 12 de diciembre de 2022
 Fecha prevista de cargo 13/02/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08 S160 024499 091185 20221212



03930976020023999037000306300010112122

I.E.S. MARIA IBARS
 AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
 C/ MARJAL A (PONT SEC), 8- 1

03700 DENIA (ALICANTE)

TOTAL IMPORTE FACTURA: 2.160,37 €

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700
 DENIA (ALICANTE)

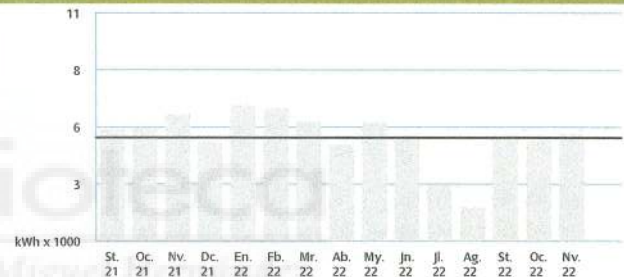
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	1.765,53 €
CARGOS NORMATIVOS	8,06 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	11,84 €
IVA 21% s/1.785,43 €	374,94 €

TOTAL A PAGAR 2.160,37 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 72,01 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 49,35 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 13/02/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171

www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 30 días x 0,061417 €/kW día	73,70 €
	P2 40 kW x 30 días x 0,05581 €/kW día	66,97 €
	P3 40 kW x 30 días x 0,031447 €/kW día	37,74 €
	P4 40 kW x 30 días x 0,024809 €/kW día	29,77 €
	P5 40 kW x 30 días x 0,005458 €/kW día	6,55 €
	P6 74 kW x 30 días x 0,003247 €/kW día	7,21 €
Total importe potencia hasta 30/11/2022		221,94 €

Energía facturada	P2 2.611 kWh x 0,294938 €/kWh	770,08 €
	P3 1.156 kWh x 0,309031 €/kWh	357,24 €
	P6 1.450 kWh x 0,280997 €/kWh	407,45 €
Total 5.217 kWh hasta 30/11/2022		1.534,77 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,036718 €/día	1,10 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022	5.217 kWh x 0,001335 €/kWh	6,96 €

Impuesto sobre electricidad	0,5% s/1.764,77 €	8,82 €
TOTAL ENERGÍA		1.773,59 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,394521 €/día	11,84 €
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		11,84 €

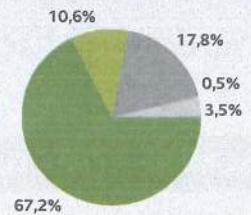
IMPORTE TOTAL		1.785,43 €
IVA	21% s/1.785,43 €	374,94 €
TOTAL IMPORTE FACTURA		2.160,37 €

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/10/2022	000013107	30/11/2022	000013107	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/10/2022	000020815	30/11/2022	000023426	2.611 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/10/2022	000017034	30/11/2022	000018190	1.156 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/10/2022	000017692	30/11/2022	000017692	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/10/2022	000005457	30/11/2022	000005457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/10/2022	000028499	30/11/2022	000029949	1.450 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/10/2022	000000398	30/11/2022	000000398	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/10/2022	000000740	30/11/2022	000000745	5 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/10/2022	000001325	30/11/2022	000001359	34 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/10/2022	000001039	30/11/2022	000001039	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/10/2022	000000532	30/11/2022	000000532	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/10/2022	000008034	30/11/2022	000008234	200 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/10/2022	00000000	30/11/2022	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/10/2022	00000000	30/11/2022	00000025	25 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/10/2022	00000000	30/11/2022	00000022	22 kW
0088510611	Maxímetro P4	31/10/2022	00000000	30/11/2022	00000000	0 kW

EL 21,3% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	67,2%
Peajes de Transporte y Distribución	10,6%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	0,5%
Cargos	3,5%
Renovables, cogeneración y residuos	1,7%
Anualidades del déficit	1,3%
Sobrecoste generación no peninsular	0,5%
Otros	0,0%

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P5	31/10/2022	0000000	30/11/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/10/2022	0000000	30/11/2022	0000012	12 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/10/2022	000000000	30/11/2022	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

Duplicado

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández



IBERDROLA

(Domiciliat)

236
14/03/23

DATOS DE FACTURA

Período de facturación 30/11/2022 – 31/12/2022
 Número de factura 21230110010019761
 Fecha de emisión de factura 10 de enero de 2023
 Fecha prevista de cargo 13/03/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

TOTAL IMPORTE FACTURA: 1.840,37 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M 5 0393097602 0 1 08 S160 017344 068135 20230110



03930976020023999037000306300010110013

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700
 DENIA (ALICANTE)

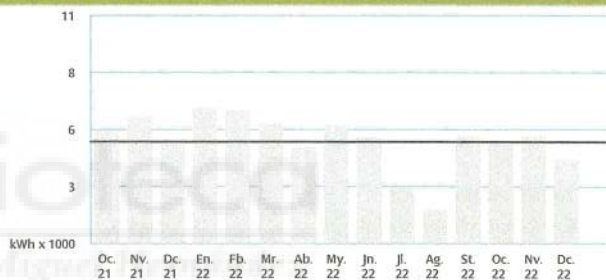
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA 1.440,20 €
 CARGOS NORMATIVOS 68,54 €
 SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €
 IVA 21% s/1.520,97 € 319,40 €

TOTAL A PAGAR 1.840,37 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 59,36 €

Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 51,99 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 13/03/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,061417 €/kW día	76,16 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,05581 €/kW día	69,20 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,031447 €/kW día	38,99 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,024809 €/kW día	30,76 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005458 €/kW día	6,77 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003247 €/kW día	7,45 €
Total importe potencia hasta 31/12/2022		229,33 €

Energía facturada	P1 1.771 kWh x 0,305864 €/kWh	541,69 €
	P2 861 kWh x 0,294938 €/kWh	253,94 €
	P6 1.451 kWh x 0,280997 €/kWh	407,73 €
Total 4.083 kWh hasta 31/12/2022		1.203,36 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (1)	4.083 kWh x 0,00626 €/kWh	25,56 €
Regularización Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (2) (14/06/2022-31/10/2022)	12.341 kWh x 0,00339 €/kWh	41,84 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/1.501,23 €	7,51 €
TOTAL ENERGÍA		1.508,74 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,394521 €/día	12,23 €
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,23 €

IMPORTE TOTAL 1.520,97 €

IVA 21% s/1.520,97 € 319,40 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 1.840,37 €

(1) Importe de la energía asociada al mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo.

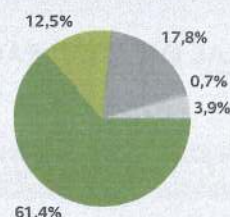
CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	30/11/2022	000013107	31/12/2022	000014878	1.771 kWh
0088510611	Energía activa P2	30/11/2022	000023426	31/12/2022	000024287	861 kWh
0088510611	Energía activa P3	30/11/2022	000018190	31/12/2022	000018190	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	30/11/2022	000017692	31/12/2022	000017692	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	30/11/2022	000005457	31/12/2022	000005457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	30/11/2022	000029949	31/12/2022	000031400	1.451 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	30/11/2022	000000398	31/12/2022	000000421	23 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	30/11/2022	000000745	31/12/2022	000000784	39 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	30/11/2022	000001359	31/12/2022	000001359	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	30/11/2022	000001039	31/12/2022	000001039	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	30/11/2022	000000532	31/12/2022	000000532	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	30/11/2022	000008234	31/12/2022	000008396	162 kVArh

Continúa en la página siguiente

EL 21,7% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Renovables, cogeneración y residuos	1,9%
Anualidades del déficit	1,5%
Sobrecoste generación no peninsular	0,5%
Otros	0,0%

Documento emitido por IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. - domicilio fiscal: C/ Tomás Redondo 1, 28033 Madrid; domicilio social: Plaza Euzkadi 5, 48009 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, tomo 5448, folio 19, hoja BI-63981, inscripción 1ª - CF A-95758389



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P1	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000024	24 kW
0088510611	Maxímetro P2	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000021	21 kW
0088510611	Maxímetro P3	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P4	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P5	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	30/11/2022	0000000	31/12/2022	0000011	11 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	30/11/2022	000000000	31/12/2022	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Las comercializadoras en mercado libre pueden elegir voluntariamente repercutir el importe de la energía asociada a la compensación del mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo, dentro de sus costes de aprovisionamiento, o bien trasladarlo de forma diferenciada a sus consumidores. En este caso Iberdrola ha optado por esta última opción para que usted pueda diferenciar de forma transparente entre el precio de su contrato y el coste del citado mecanismo ibérico.
- El Real Decreto 1955/2000 obliga a informar a nuestros clientes con carácter anual sobre el importe correspondiente a las tarifas de acceso a redes. En su caso, entre las fechas de lectura de contadores 31/12/2021 y 31/12/2022, el coste, sin impuestos, ha ascendido a 3.596,59 EUR, distribuidos del siguiente modo:
 - Término de energía: 828,14
 - Término de potencia: 2.765,67
 - Excesos de potencia: 0
 - Energía reactiva: 2,78

A estos importes les son aplicables el Impuesto Eléctrico y el I.V.A sobre el total (Impuesto Eléctrico incluido).

Estos valores son puramente informativos y no representan ningún incremento de coste para Vd. ya que están englobados en la factura de energía que recoge los precios de su Contrato.

- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.
- (2) Regularización importe mecanismo de ajuste operador del sistema desde fecha de aplicación 15/06/2022.



IBERDROLA

FACTURA DE ELECTRICIDAD

Pagina 1/4

315
12/04/23

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/12/2022 – 31/01/2023
 Número de factura 21230209010026655
 Fecha de emisión de factura 9 de febrero de 2023
 Fecha prevista de cargo 10/04/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M 5 0393097602 0 1 08

S160 015039 057149 20230209



03930976020023999037000306300010109023

I.E.S. MARIA IBARS
 AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
 C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700
 DENIA (ALICANTE)

TOTAL IMPORTE FACTURA: 2.332,02 €

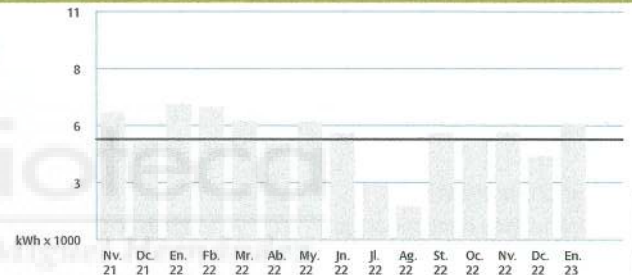
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	1.903,39 €
CARGOS NORMATIVOS	11,67 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	12,23 €
IVA 21% s/1.927,29 €	404,73 €

TOTAL A PAGAR 2.332,02 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 75,22 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 55,54 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 10/04/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2022
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,062918 €/kW día	78,02 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,054359 €/kW día	67,41 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,028295 €/kW día	35,09 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,023454 €/kW día	29,08 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005229 €/kW día	6,48 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003148 €/kW día	7,22 €

Total importe potencia hasta 31/01/2023 223,30 €

Energía facturada	P1 2.694 kWh x 0,305508 €/kWh	823,04 €
	P2 1.242 kWh x 0,294357 €/kWh	365,59 €
	P6 1.715 kWh x 0,281009 €/kWh	481,93 €

Total 5.651 kWh hasta 31/01/2023 1.670,56 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (1)	5.651 kWh x 0,001864 €/kWh	10,53 €

Impuesto sobre electricidad (*) 0,5% s/1.905,53 € 9,53 €

TOTAL ENERGÍA 1.915,06 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida 31 días x 0,394521 €/día 12,23 €

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

IMPORTE TOTAL 1.927,29 €

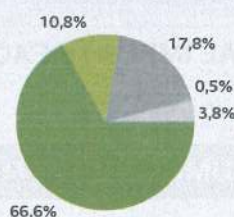
IVA 21% s/1.927,29 € 404,73 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 2.332,02 €

(1) Importe de la energía asociada al mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo.

EL 21,6% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	66,6%
Peajes de Transporte y Distribución	10,8%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	0,5%
Cargos	3,8%
Renovables, cogeneración y residuos	1,8%
Anualidades del déficit	1,4%
Sobrecoste generación no peninsular	0,5%
Otros	0,1%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/12/2022	000014878	31/01/2023	000017572	2.694 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/12/2022	000024287	31/01/2023	000025529	1.242 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/12/2022	000018190	31/01/2023	000018190	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/12/2022	000017692	31/01/2023	000017692	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/12/2022	000005457	31/01/2023	000005457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/12/2022	000031400	31/01/2023	000033115	1.715 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/12/2022	000000421	31/01/2023	000000432	11 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/12/2022	000000784	31/01/2023	000000837	53 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/12/2022	000001359	31/01/2023	000001359	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/12/2022	000001039	31/01/2023	000001039	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/12/2022	000000532	31/01/2023	000000532	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/12/2022	000008396	31/01/2023	000008692	296 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/12/2022	00000000	31/01/2023	00000031	31 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/12/2022	00000000	31/01/2023	00000025	25 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/12/2022	00000000	31/01/2023	00000000	0 kW

Continúa en la página siguiente



63120091

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P4	31/12/2022	0000000	31/01/2023	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/12/2022	0000000	31/01/2023	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/12/2022	0000000	31/01/2023	0000016	16 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/12/2022	000000000	31/01/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Las comercializadoras en mercado libre pueden elegir voluntariamente repercutir el importe de la energía asociada a la compensación del mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo, dentro de sus costes de aprovisionamiento, o bien trasladarlo de forma diferenciada a sus consumidores. En este caso Iberdrola ha optado por esta última opción para que usted pueda diferenciar de forma transparente entre el precio de su contrato y el coste del citado mecanismo ibérico.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.
- Según las condiciones de su contrato se han actualizado los precios con:
 - el coste de los cargos y costes regulados del sistema eléctrico (Orden TED/1312/2022 de 23 de diciembre)

Duplicado

Biblioteca
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



IBERDROLA



I.E.S. MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

MARIA IBARS

FACTURA DE ELECTRICIDAD

385
10/05/23

COMPTABILITZAT

Apunt:

Núm. Compte:

Document:

Data valor:

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/01/2023 – 28/02/2023
 Número de factura 21230308010017664
 Fecha de emisión de factura 8 de marzo de 2023
 Fecha prevista de cargo 08/05/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

OF. CONT.: GE0012311
 ORG. GESTOR: GE0012339
 UND. TRAM.: GE0012312

TOTAL IMPORTE FACTURA: 2.569,35 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 01 08 5114 010854 043057 20230417



03930976020023999037000306300010117043

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

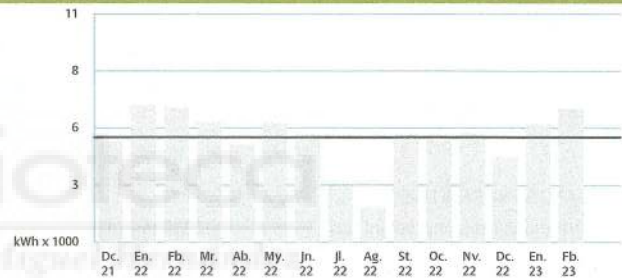
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA 2.108,91 €
 CARGOS NORMATIVOS 3,47 €
 SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,05 €
 IVA 21% s/2.123,43 € 445,92 €

TOTAL A PAGAR 2.569,35 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.

Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 91,76 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 59,90 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 08/05/2023.

Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Atención Averías de Red: 900171171



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



www.iberdrola.es



DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

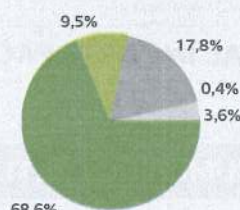
Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2022
 Duración de contrato hasta: 31/03/2023

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACION Y CONSUMOS

EL 21,4% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



ENERGÍA

Potencia facturada	Detalle	Importe
P1	40 kW x 28 días x 0,062918 €/kW día	70,47 €
P2	40 kW x 28 días x 0,054359 €/kW día	60,88 €
P3	40 kW x 28 días x 0,028295 €/kW día	31,69 €
P4	40 kW x 28 días x 0,023454 €/kW día	26,27 €
P5	40 kW x 28 días x 0,005229 €/kW día	5,86 €
P6	74 kW x 28 días x 0,003148 €/kW día	6,52 €
Total importe potencia hasta 28/02/2023		201,69 €

Energía facturada	Detalle	Importe
P1	3.070 kWh x 0,305508 €/kWh	937,91 €
P2	1.495 kWh x 0,294357 €/kWh	440,06 €
P6	1.846 kWh x 0,281009 €/kWh	518,74 €
Total 6.411 kWh hasta 28/02/2023		1.896,71 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	28 días x 0,038455 €/día	1,08 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (1)	6.411 kWh x 0,000373 €/kWh	2,39 €

Impuesto sobre electricidad (*) 0,5% s/2.101,87 € 10,51 €

TOTAL ENERGÍA 2.112,38 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida 28 días x 0,394521 €/día 11,05 €

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,05 €

IMPORTE TOTAL 2.123,43 €

IVA 21% s/2.123,43 € 445,92 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 2.569,35 €

(1) Importe de la energía asociada al mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo.

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/01/2023	000017572	28/02/2023	000020642	3.070 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/01/2023	000025529	28/02/2023	000027024	1.495 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/01/2023	000018190	28/02/2023	000018190	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/01/2023	000017692	28/02/2023	000017692	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/01/2023	000005457	28/02/2023	000005457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/01/2023	000033115	28/02/2023	000034961	1.846 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/01/2023	000000432	28/02/2023	000000441	9 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/01/2023	000000837	28/02/2023	000000938	101 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/01/2023	000001359	28/02/2023	000001359	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/01/2023	000001039	28/02/2023	000001039	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/01/2023	000000532	28/02/2023	000000532	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/01/2023	000008692	28/02/2023	000009196	504 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/01/2023	00000000	28/02/2023	00000028	28 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/01/2023	00000000	28/02/2023	00000028	28 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/01/2023	00000000	28/02/2023	00000000	0 kW

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P4	31/01/2023	0000000	28/02/2023	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/01/2023	0000000	28/02/2023	0000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/01/2023	0000000	28/02/2023	0000017	17 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/01/2023	000000000	28/02/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

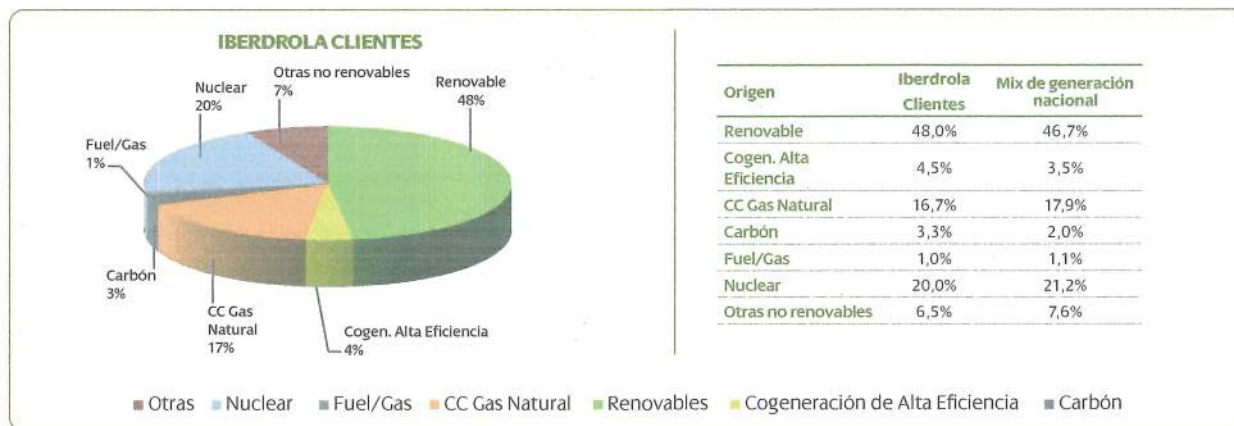


Documento emitido por IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. - domicilio fiscal: C/ Tomás Redondo 1, 28033 Madrid, domicilio social: Plaza Euskadi 5, 48009 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, tomo 5448, folio 19, hoja BI-63981, inscripción 1ª - CIF A-95758389

ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.

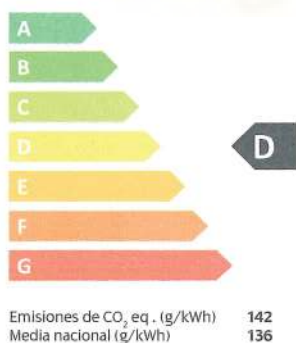


IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

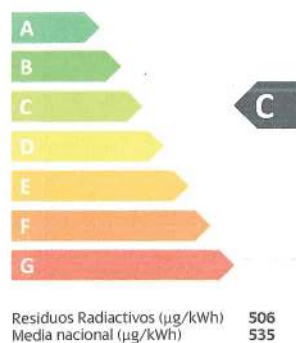
El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





COMPTABILITZAT



Apunt:
Núm. Compte:
Document:
Data valor:

FACTURA DE ELECTRICIDAD

389
17/05/23

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 28/02/2023 – 31/03/2023
Número de factura 21230413010023858
Fecha de emisión de factura 13 de abril de 2023
Fecha prevista de cargo 15/05/2023
Factura con lectura real
Titular I.E.S. MARIA IBARS
CIF titular Q5355518A
Número de contrato 393097602

OF. CONT.: GE0012311
ORG. GESTOR: GE0012339
UND. TRAM.: GE0012312

TOTAL IMPORTE FACTURA:

2.282,54 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08

S160 022199 087361 20230413



03930976020023999037000306300010113043

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

RESUMEN DE FACTURACIÓN

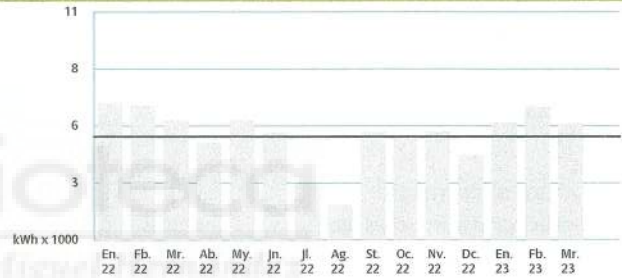
ENERGÍA 1.872,98 €
CARGOS NORMATIVOS 1,19 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €
IVA 21% s/1.886,4 € 396,14 €

TOTAL A PAGAR

2.282,54 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 73,63 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 62,86 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 15/05/2023.

Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
Teléfono de Empresas: 900 201 213
Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es



DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW
 PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2022
 Duración de contrato hasta: 31/03/2024

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACION Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,062918 €/kW día	78,02 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,054359 €/kW día	67,41 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,028295 €/kW día	35,09 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,023454 €/kW día	29,08 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005229 €/kW día	6,48 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003148 €/kW día	7,22 €

Total importe potencia hasta 31/03/2023 223,30 €

Energía facturada	P2 2.613 kWh x 0,294357 €/kWh	769,15 €
	P3 1.271 kWh x 0,306501 €/kWh	389,56 €
	P6 1.714 kWh x 0,281009 €/kWh	481,65 €

Total 5.598 kWh hasta 31/03/2023 1.640,36 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,038455 €/día	1,19 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/1.864,85 €	9,32 €

TOTAL ENERGIA 1.874,17 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,394521 €/día	12,23 €
-------------------------	--------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

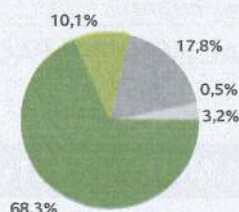
IMPORTE TOTAL 1.886,40 €

IVA 21% s/1.886,4 € 396,14 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 2.282,54 €

EL 21,0% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Renovables, cogeneración y residuos	1,5%
Anualidades del déficit	1,2%
Sobrecoste generación no peninsular	0,4%
Otros	0,1%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	28/02/2023	000020642	31/03/2023	000020642	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	28/02/2023	000027024	31/03/2023	000029637	2.613 kWh
0088510611	Energía activa P3	28/02/2023	000018190	31/03/2023	000019461	1.271 kWh
0088510611	Energía activa P4	28/02/2023	000017692	31/03/2023	000017692	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	28/02/2023	000005457	31/03/2023	000005457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	28/02/2023	000034961	31/03/2023	000036675	1.714 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	28/02/2023	000000441	31/03/2023	000000441	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	28/02/2023	000000938	31/03/2023	000000958	20 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	28/02/2023	000001359	31/03/2023	000001450	91 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	28/02/2023	000001039	31/03/2023	000001039	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	28/02/2023	000000532	31/03/2023	000000532	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	28/02/2023	000009196	31/03/2023	000009687	491 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000028	28 kW
0088510611	Maxímetro P3	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000025	25 kW
0088510611	Maxímetro P4	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P5	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000014	14 kW

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Sobrepasamientos P1	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	28/02/2023	00000000	31/03/2023	00000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

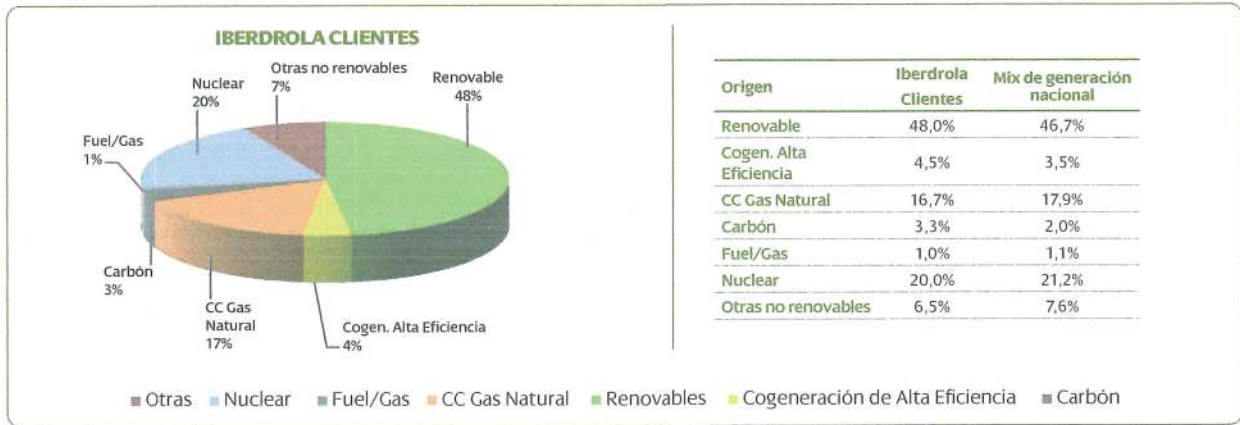
Duplicado

Biblioteca
UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ

ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.

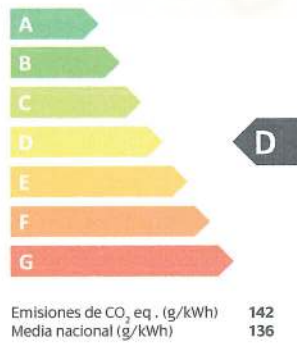


IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

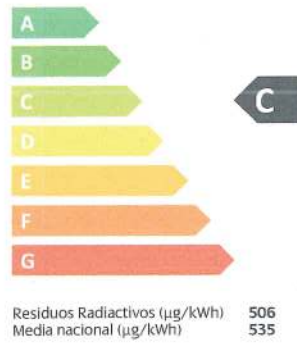
El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





IBERDROLA

FACTURA DE ELECTRICIDAD

450
12/06/23

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/03/2023 - 30/04/2023
 Número de factura 21230509010017352
 Fecha de emisión de factura 9 de mayo de 2023
 Fecha prevista de cargo 08/06/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q535518A
 Número de contrato 393097602

OF. CONT.: GE0012311 .
 ORG. GESTOR: GE0012339 .
 UND. TRAM.: GE0012312 .

TOTAL IMPORTE FACTURA: 1.022,33 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08

S160 007769 030649 20230509



03930976020023999037000306300010109053

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Abri-2023

Dirección de suministro: **C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)**

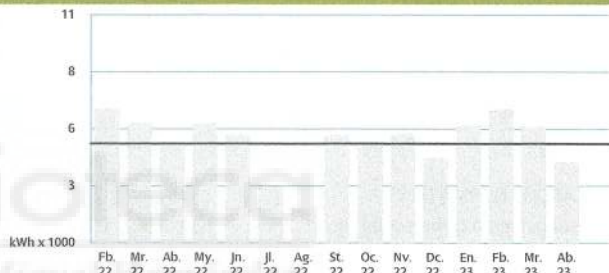
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	831,91 €
CARGOS NORMATIVOS	1,15 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	11,84 €
IVA 21% s/844,9 €	177,43 €

TOTAL A PAGAR 1.022,33 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
 Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 34,07 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 62,89 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 08/06/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 393097602
 Empresa distribuidora: i- DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
 Número de contrato de acceso: 0230516269
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0095 9530 KJ
 Descripción del suministro: MINIST EDUCACION Y CIENCIA
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA
 Entidad: BANCO SABADELL
 IBAN: ES12 0081 1187 0200 0100 ****
 BIC: BSABESBB
 Código de mandato: 000393097602
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT
 Potencia contratada: PC1: 40 kW PC3: 40 kW PC4: 40 kW
 PC5: 40 kW PC6: 74 kW
 Peaje de acceso a la red (ATR): 6.1TD
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2022
 Duración de contrato hasta: 31/03/2024

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 30 días x 0,062918 €/kW día	75,50 €
	P2 40 kW x 30 días x 0,054359 €/kW día	65,23 €
	P3 40 kW x 30 días x 0,028295 €/kW día	33,95 €
	P4 40 kW x 30 días x 0,023454 €/kW día	28,14 €
	P5 40 kW x 30 días x 0,005229 €/kW día	6,27 €
	P6 74 kW x 30 días x 0,003148 €/kW día	6,99 €

Total importe potencia hasta 30/04/2023 216,08 €

Energía facturada	P4 1.485 kWh x 0,168004 €/kWh	249,49 €
	P5 806 kWh x 0,149969 €/kWh	120,88 €
	P6 1.608 kWh x 0,150072 €/kWh	241,32 €

Total 3.899 kWh hasta 30/04/2023 611,69 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,038455 €/día	1,15 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/828,92 €	4,14 €

TOTAL ENERGÍA 833,06 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,394521 €/día	11,84 €
-------------------------	--------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,84 €

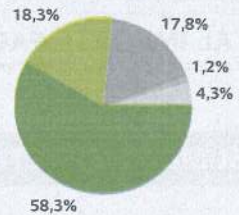
IMPORTE TOTAL 844,90 €

IVA 21% s/844,9 € 177,43 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 1.022,33 €

EL 22,1% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	58,3%
Peajes de Transporte y Distribución	18,3%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	1,2%
Cargos	4,3%
Renovables, cogeneración y residuos	2,1%
Anualidades del déficit	1,6%
Sobrecoste generación no peninsular	0,6%
Otros	0,0%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/03/2023	000020642	30/04/2023	000020642	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/03/2023	000029637	30/04/2023	000029637	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/03/2023	000019461	30/04/2023	000019461	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/03/2023	000017692	30/04/2023	000019177	1.485 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/03/2023	000005457	30/04/2023	000006263	806 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/03/2023	000036675	30/04/2023	000038283	1.608 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/03/2023	000000441	30/04/2023	000000441	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/03/2023	000000958	30/04/2023	000000958	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/03/2023	000001450	30/04/2023	000001450	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/03/2023	000001039	30/04/2023	000001168	129 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/03/2023	000000532	30/04/2023	000000705	173 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/03/2023	000009687	30/04/2023	000010405	718 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P4	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000019	19 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000016	16 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/03/2023	00000000	30/04/2023	00000009	9 kW

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/03/2023	000000000	30/04/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

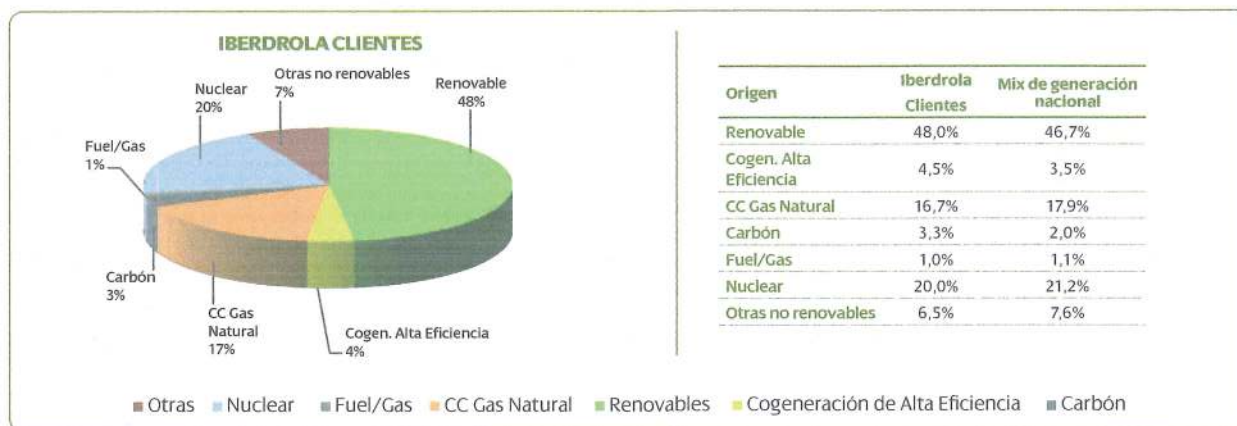
Duplicado

Biblioteca
UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ

ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

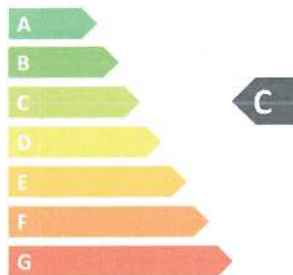
En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Emisiones de CO₂ eq. (g/kWh) **142**
Media nacional (g/kWh) **136**

Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos (µg/kWh) **506**
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



FACTURA DE ELECTRICIDAD



COMPTABILITZAT



Apunt:
Núm. Compte:
Document:
Data valor:

540
12/07/23

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 30/04/2023 - 31/05/2023
Número de factura 21230608010019785
Fecha de emisión de factura 8 de junio de 2023
Fecha prevista de cargo 10/07/2023
Factura con lectura real
Titular I.E.S. MARIA IBARS
CIF titular Q5355518A
Número de contrato 393097602

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 6175 28080 Madrid



I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

OF. CONT.: GE0012311 .
ORG. GESTOR: GE0012339 .
UND. TRAM.: GE0012312 .

TOTAL IMPORTE FACTURA: 1.321,71 €

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA	1.078,90 €
CARGOS NORMATIVOS	1,19 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	12,23 €
IVA 21% s/1.092,32 €	229,39 €

TOTAL A PAGAR 1.321,71 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 42,63 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 63,87 €

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 10/07/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
Teléfono de Empresas: 900 201 213
Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: **393097602**
 Empresa distribuidora: **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**
 Número de contrato de acceso: **0230516269**
 Identificación punto de suministro (CUPS): **ES 0021 0000 0095 9530 KJ**
 Descripción del suministro: **MINIST EDUCACION Y CIENCIA**
 Forma de pago: **DOMICILIACION BANCARIA**
 Entidad: **BANCO SABADELL**
 IBAN: **ES12 0081 1187 0200 0100 ******
 BIC: **BSABESBB**
 Código de mandato: **000393097602**
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: **TGPAT**
 Potencia contratada: **PC1: 40 kW PC3: 40 kW PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW**
 Peaje de acceso a la red (ATR): **6.1TD**
 Precios de peajes de acceso: **B.O.E. del 22/12/2022**
 Duración de contrato hasta: **31/03/2024**

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,062918 €/kW día	78,02 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,054359 €/kW día	67,41 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,028295 €/kW día	35,09 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,023454 €/kW día	29,08 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005229 €/kW día	6,48 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003148 €/kW día	7,22 €

Total importe potencia hasta 31/05/2023 223,30 €

Energía facturada	P4 2.422 kWh x 0,168238 €/kWh	407,47 €
	P5 1.194 kWh x 0,150203 €/kWh	179,34 €
	P6 1.719 kWh x 0,150306 €/kWh	258,38 €

Total 5.335 kWh hasta 31/05/2023 845,19 €

Regularización FNEE Orden TED/296/2023 (31/12/2022-30/04/2023) (*) 21.559 kWh x 0,000234 €/kWh 5,04 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,038455 €/día	1,19 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/1.074,72 €	5,37 €

TOTAL ENERGÍA 1.080,09 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,39457 €/día	12,23 €
-------------------------	-------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

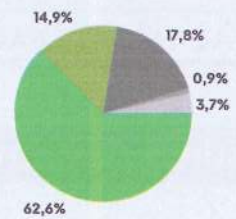
IMPORTE TOTAL 1.092,32 €

IVA 21% s/1.092,32 € 229,39 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 1.321,71 €

EL 21,5% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	62,6%
Peajes de Transporte y Distribución	14,9%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	0,9%
Cargos	3,7%
Renovables, cogeneración y residuos	1,8%
Anualidades del déficit	1,4%
Sobrecoste generación no peninsular	0,5%
Otros	0,0%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	30/04/2023	000020642	31/05/2023	000020642	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	30/04/2023	000029637	31/05/2023	000029637	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	30/04/2023	000019461	31/05/2023	000019461	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	30/04/2023	000019177	31/05/2023	000021599	2.422 kWh
0088510611	Energía activa P5	30/04/2023	000006263	31/05/2023	000007457	1.194 kWh
0088510611	Energía activa P6	30/04/2023	000038283	31/05/2023	000040002	1.719 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	30/04/2023	000000441	31/05/2023	000000441	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	30/04/2023	000000958	31/05/2023	000000958	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	30/04/2023	000001450	31/05/2023	000001450	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	30/04/2023	000001168	31/05/2023	000001174	6 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	30/04/2023	000000705	31/05/2023	000000836	131 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	30/04/2023	000010405	31/05/2023	000011149	744 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	30/04/2023	00000000	31/05/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	30/04/2023	00000000	31/05/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	30/04/2023	00000000	31/05/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P4	30/04/2023	00000000	31/05/2023	00000020	20 kW

Continúa en la página siguiente

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Maxímetro P5	30/04/2023	0000000	31/05/2023	0000020	20 kW
0088510611	Maxímetro P6	30/04/2023	0000000	31/05/2023	0000009	9 kW
0088510611	Sobrepasamientos P1	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	30/04/2023	000000000	31/05/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.
- (*) La Orden TED/296/2023, de 27 de marzo, por la que se establecen las obligaciones de aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética en el año 2023, ha actualizado el valor de la retribución del coste de contribución al Fondo Nacional de Eficiencia Energética según energía suministrada a los consumidores finales. Conforme a lo previsto en la cláusula 4.1 del contrato, se ha trasladado al precio la variación de este concepto regulado. De acuerdo con la norma indicada se ha considerado un importe unitario de 0,000498 €/kWh teniendo en cuenta la cifra de venta de energía de 2021 y el importe económico equivalente a la obligación de ahorro 2023, sin CAE. Este valor unitario sustituye al anterior valor de 0,000264 €/kWh incluido en el precio por lo que el precio actualizado del término de energía se indica en la línea correspondiente de "Energía facturada". La modificación del concepto regulado es aplicable a la energía suministrada en la anualidad en vigor por lo que se efectúa una regularización del precio desde 01/01/2023.
- (*) La Orden TED/296/2023, de 27 de marzo, por la que se establecen las obligaciones de aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética en el año 2023, ha actualizado el valor de la retribución del coste de contribución al Fondo Nacional de Eficiencia Energética según energía suministrada a los consumidores finales. Conforme a lo previsto en la cláusula 7.4 del contrato, se ha trasladado al precio la variación de este concepto regulado. De acuerdo con la norma indicada se ha considerado un importe unitario de 0,000498 €/kWh teniendo en cuenta la cifra de venta de energía de 2021 y el importe económico equivalente a la obligación de ahorro 2023, sin CAE. Este valor unitario sustituye al anterior valor de 0,000264 €/kWh incluido en el precio por lo que el precio actualizado del término de energía se indica en la línea correspondiente de "Energía facturada". La modificación del concepto regulado es aplicable a la energía suministrada en la anualidad en vigor por lo que se efectúa una regularización del precio desde 01/01/2023.

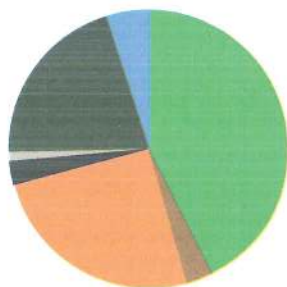
Duplicado

Origen de electricidad 2022

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.

Iberdrola Clientes



Origen	Iberdrola Clientes	Mix de generación nacional
Renovable	42,7%	42,3%
Cogen. Alta Eficiencia	3,1%	2,1%
CC Gas Natural	25,1%	25,7%
Carbón	2,8%	2,9%
Fuel/Gas	1,1%	1,1%
Nuclear	20,2%	20,7%
Otras no renovables	5,0%	5,2%

■ Otras ■ Nuclear ■ Fuel/Gas ■ CC Gas Natural ■ Renovables ■ Cogeneración de Alta Eficiencia ■ Carbón

Impacto medioambiental

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Emisiones de CO₂ eq. (g/kWh) **161**
Media nacional (g/kWh) **162**

Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos (µg/kWh) **441**
Media nacional (µg/kWh) **452**

Más información sobre el origen de su electricidad en gdo.cnmc.es

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2022 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





Fact.
Electricidad

573
09/08/23

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 31/05/2023 - 30/06/2023
Número de factura 21230707010019969
Fecha de emisión de factura 7 de julio de 2023
Fecha prevista de cargo 07/08/2023
Factura con lectura real
Titular I.E.S. MARIA IBARS
CIF titular Q5355518A
Número de contrato 393097602

OF. CONT.: GE0012311 .
ORG. GESTOR: GE0012339 .
UND. TRAM.: GE0012312 .

TOTAL IMPORTE FACTURA: 1.223,72 €

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 4175 28080 Madrid

IN 999 M S 0393097602 0 1 08 S160 000858 003359 20230707



03930976020023999037000306300010107073

I.E.S. MARIA IBARS
AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: **C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)**

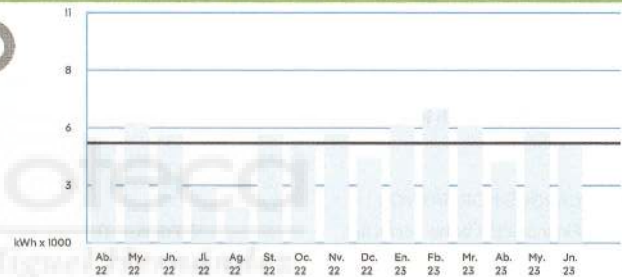
RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA 998,35 €
CARGOS NORMATIVOS 1,15 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,84 €
IVA 21% s/1.011,34 € 212,38 €

TOTAL A PAGAR 1.223,72 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 40,79 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 61,90 €



Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 07/08/2023.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
Teléfono de Empresas: 900 201 213
Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: **393097602**
 Empresa distribuidora: **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**
 Número de contrato de acceso: **0230516269**
 Identificación punto de suministro (CUPS): **ES 0021 0000 0095 9530 KJ**
 Descripción del suministro: **MINIST EDUCACION Y CIENCIA**
 Forma de pago: **DOMICILIACION BANCARIA**
 Entidad: **BANCO SABADELL**
 IBAN: **ES12 0081 1187 0200 0100 ******
 BIC: **BSABESBB**
 Código de mandato: **000393097602**
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: **TGPAT**
 Potencia contratada: **PC1: 40 kW PC3: 40 kW PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW**
 Peaje de acceso a la red (ATR): **6.1TD**
 Precios de peajes de acceso: **B.O.E. del 22/12/2022**
 Duración de contrato hasta: **31/03/2024**

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 30 días x 0,062918 €/kW día	75,50 €
	P2 40 kW x 30 días x 0,054359 €/kW día	65,23 €
	P3 40 kW x 30 días x 0,028295 €/kW día	33,95 €
	P4 40 kW x 30 días x 0,023454 €/kW día	28,14 €
	P5 40 kW x 30 días x 0,005229 €/kW día	6,27 €
	P6 74 kW x 30 días x 0,003148 €/kW día	6,99 €

Total importe potencia hasta 30/06/2023 216,08 €

Energía facturada	P3 2.016 kWh x 0,174 €/kWh	350,78 €
	P4 1.045 kWh x 0,168238 €/kWh	175,81 €
	P6 1.668 kWh x 0,150306 €/kWh	250,71 €

Total 4.729 kWh hasta 30/06/2023 777,30 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,038455 €/día	1,15 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/994,53 €	4,97 €

TOTAL ENERGÍA 999,50 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,394521 €/día	11,84 €
-------------------------	--------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 11,84 €

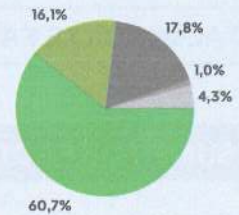
IMPORTE TOTAL 1.011,34 €

IVA 21% s/1.011,34 € 212,38 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 1.223,72 €

EL 22,1% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Renovables, cogeneración y residuos	0,0%
A anualidades del déficit	3,4%
Sobrecoste generación no peninsular	0,8%
Otros	0,1%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	31/05/2023	000020642	30/06/2023	000020642	0 kWh
0088510611	Energía activa P2	31/05/2023	000029637	30/06/2023	000029637	0 kWh
0088510611	Energía activa P3	31/05/2023	000019461	30/06/2023	000021477	2.016 kWh
0088510611	Energía activa P4	31/05/2023	000021599	30/06/2023	000022644	1.045 kWh
0088510611	Energía activa P5	31/05/2023	000007457	30/06/2023	000007457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	31/05/2023	000040002	30/06/2023	000041670	1.668 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	31/05/2023	000000441	30/06/2023	000000441	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	31/05/2023	000000958	30/06/2023	000000958	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	31/05/2023	000001450	30/06/2023	000001622	172 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	31/05/2023	000001174	30/06/2023	000001426	252 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	31/05/2023	000000836	30/06/2023	000000836	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	31/05/2023	000011149	30/06/2023	000012011	862 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P2	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P3	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000018	18 kW
0088510611	Maxímetro P4	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000014	14 kW
0088510611	Maxímetro P5	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	31/05/2023	00000000	30/06/2023	00000009	9 kW

Continúa en la página siguiente



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Sobrepasamientos P1	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	31/05/2023	000000000	30/06/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

Duplicado



Documento emitido por IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. - domicilio fiscal: C/ Tomás Redondo 1, 28033 Madrid; domicilio social: Plaza Euzkadi 5, 48100 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Bilbao, tomo 5448, folio 19, hoja B1-63981, inscripción 1ª - CIF A-95768389

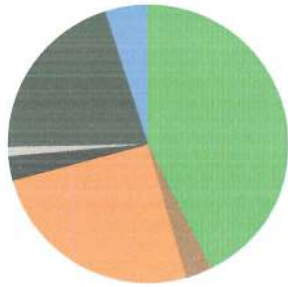


Origen de electricidad 2022

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.

Iberdrola Clientes



Origen	Iberdrola Clientes	Mix de generación nacional
Renovable	42,7%	42,3%
Cogen. Alta Eficiencia	3,1%	2,1%
CC Gas Natural	25,1%	25,7%
Carbón	2,8%	2,9%
Fuel/Gas	1,1%	1,1%
Nuclear	20,2%	20,7%
Otras no renovables	5,0%	5,2%

■ Otras ■ Nuclear ■ Fuel/Gas ■ CC Gas Natural ■ Renovables ■ Cogeneración de Alta Eficiencia ■ Carbón

Impacto medioambiental

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

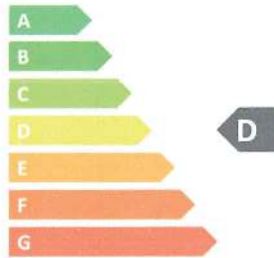
En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Emisiones de CO₂ eq. (g/kWh) **161**
Media nacional (g/kWh) **162**

Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos (µg/kWh) **441**
Media nacional (µg/kWh) **452**

Más información sobre el origen de su electricidad en gdo.cnmc.es

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2022 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



FACTURA DE
ELECTRICIDAD

DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 30/06/2023 - 31/07/2023
 Número de factura 21230807010019002
 Fecha de emisión de factura 7 de agosto de 2023
 Fecha prevista de cargo 06/09/2023
 Factura con lectura real
 Titular I.E.S. MARIA IBARS
 CIF titular Q5355518A
 Número de contrato 393097602

OF. CONT. : GE0012311 .
 ORG. GESTOR : GE0012339 .
 UND. TRAM. : GE0012312 .

TOTAL IMPORTE FACTURA: 1.144,02 €

RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA 932,05 €
 CARGOS NORMATIVOS 1,19 €
 SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €
 IVA 21% s/945,47 € 198,55 €

TOTAL A PAGAR 1.144,02 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 06/09/2023.

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 6175 28080 Madrid

IN 999 M S 0595097602 01 08

S160 018161 070833 20230807



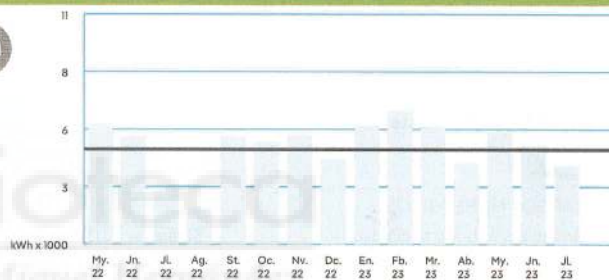
03930976020023999037000306300010107083

I.E.S. MARIA IBARS
 AVINGUDA CORTES VALENCIANES, SN
 C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1

03700 DENIA (ALICANTE)

Dirección de suministro: C/ MARJAL A (PONT SEC), 8-1 03700 DENIA (ALICANTE)

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
 Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 36,90 €
 Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 58,72 €



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@tuiberdrola.es
 Teléfono de Empresas: 900 201 213
 Su Gestor Personal



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



Atención Averías de Red: 900171171



www.iberdrola.es

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: **393097602**
 Empresa distribuidora: **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**
 Número de contrato de acceso: **0230516269**
 Identificación punto de suministro (CUPS): **ES 0021 0000 0095 9530 KJ**
 Descripción del suministro: **MINIST EDUCACION Y CIENCIA**
 Forma de pago: **DOMICILIACION BANCARIA**
 Entidad: **BANCO SABADELL**
 IBAN: **ES12 0081 1187 0200 0100 ******
 BIC: **BSABESBB**
 Código de mandato: **000393097602**
 **** Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: **TGPAT**
 Potencia contratada: **PC1: 40 kW PC2: 40 kW PC3: 40 kW PC4: 40 kW PC5: 40 kW PC6: 74 kW**
 Peaje de acceso a la red (ATR): **6.1TD**
 Precios de peajes de acceso: **B.O.E. del 22/12/2022**
 Duración de contrato hasta: **31/03/2024**

CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

ENERGÍA

Potencia facturada	P1 40 kW x 31 días x 0,062918 €/kW día	78,02 €
	P2 40 kW x 31 días x 0,054359 €/kW día	67,41 €
	P3 40 kW x 31 días x 0,028295 €/kW día	35,09 €
	P4 40 kW x 31 días x 0,023454 €/kW día	29,08 €
	P5 40 kW x 31 días x 0,005229 €/kW día	6,48 €
	P6 74 kW x 31 días x 0,003148 €/kW día	7,22 €

Total importe potencia hasta 31/07/2023 223,30 €

Energía consumida	P1 1.552 kWh x 0,215237 €/kWh	334,05 €
	P2 733 kWh x 0,199938 €/kWh	146,55 €
	P6 1.487 kWh x 0,150306 €/kWh	223,51 €

Total 3.772 kWh hasta 31/07/2023 704,11 €

CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,038455 €/día	1,19 €
Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/928,6 €	4,64 €

TOTAL ENERGÍA 933,24 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,394521 €/día	12,23 €
-------------------------	--------------------------	---------

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,23 €

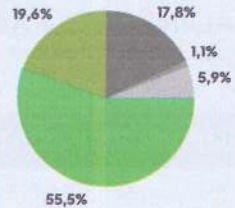
IMPORTE TOTAL 945,47 €

IVA 21% s/945,47 € 198,55 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 1.144,02 €

EL 23,7% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



Energía	55,5%
Peajes de Transporte y Distribución	19,6%
Impuestos	17,8%
Alquiler contador	1,1%
Cargos	5,9%
Renovables, cogeneración y residuos	0,0%
Anualidades del déficit	4,8%
Sobrecoste generación no peninsular	1,1%
Otros	0,0%

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Energía activa P1	30/06/2023	000020642	31/07/2023	000022194	1.552 kWh
0088510611	Energía activa P2	30/06/2023	000029637	31/07/2023	000030370	733 kWh
0088510611	Energía activa P3	30/06/2023	000021477	31/07/2023	000021477	0 kWh
0088510611	Energía activa P4	30/06/2023	000022644	31/07/2023	000022644	0 kWh
0088510611	Energía activa P5	30/06/2023	000007457	31/07/2023	000007457	0 kWh
0088510611	Energía activa P6	30/06/2023	000041670	31/07/2023	000043157	1.487 kWh
0088510611	Energía reactiva P1	30/06/2023	000000441	31/07/2023	000000691	250 kVArh
0088510611	Energía reactiva P2	30/06/2023	000000958	31/07/2023	000001179	221 kVArh
0088510611	Energía reactiva P3	30/06/2023	000001622	31/07/2023	000001622	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P4	30/06/2023	000001426	31/07/2023	000001426	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P5	30/06/2023	000000836	31/07/2023	000000836	0 kVArh
0088510611	Energía reactiva P6	30/06/2023	000012011	31/07/2023	000012746	735 kVArh
0088510611	Maxímetro P1	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000019	19 kW
0088510611	Maxímetro P2	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000014	14 kW
0088510611	Maxímetro P3	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P4	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P5	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000000	0 kW
0088510611	Maxímetro P6	30/06/2023	00000000	31/07/2023	00000007	7 kW

Continúa en la página siguiente



Documento emitido por IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. - domicilio fiscal: C/ Tomasa Redondo, 1, 28033 Madrid; domicilio social: Plaza Euzkadi, 5, 48009 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Bilbao, tomo 5448, folio 19, hoja B1-43981, inscripción 1ª - CIF A-75759389

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0088510611	Sobrepasamientos P1	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P2	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P3	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P4	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P5	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW
0088510611	Sobrepasamientos P6	30/06/2023	000000000	31/07/2023	000000000	0 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- (*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 216.4 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de superarse el plazo de pago establecido en dicho texto refundido, se han de devengar los correspondientes intereses de demora establecidos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, o sea, el tipo de interés aplicado por el Banco Central Europeo (BCE) a su más reciente operación principal de financiación, efectuada antes del primer día del semestre natural de que se trate, más siete puntos porcentuales.

Duplicado

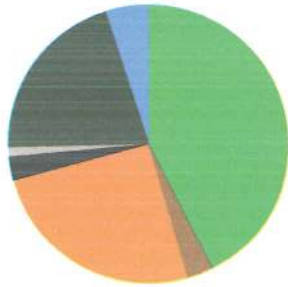
Biblioteca
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

Origen de electricidad 2022

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.

Iberdrola Clientes



Origen	Iberdrola Clientes	Mix de generación nacional
Renovable	42,7%	42,3%
Cogen. Alta Eficiencia	3,1%	2,1%
CC Gas Natural	25,1%	25,7%
Carbón	2,8%	2,9%
Fuel/Gas	1,1%	1,1%
Nuclear	20,2%	20,7%
Otras no renovables	5,0%	5,2%

■ Otras ■ Nuclear ■ Fuel/Gas ■ CC Gas Natural ■ Renovables ■ Cogeneración de Alta Eficiencia ■ Carbón

Impacto medioambiental

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

Emisiones de CO₂ Iberdrola Clientes



Emisiones de CO₂ eq. (g/kWh) **161**
Media nacional (g/kWh) **162**

Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Residuos Radiactivos (µg/kWh) **441**
Media nacional (µg/kWh) **452**

Más información sobre el origen de su electricidad en gdo.cnmc.es

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2022 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



