



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

TALLER DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADO. INGENIERIA ELÉCTRICA

AUTOR: Raúl Baena Cebrián
TUTOR: Miguel García Martínez
COTUTOR: Juan Ángel Saiz Jiménez
FECHA: JUNIO 2019



INDICE

1. MEMORIA.....	1
1.1. OBJETO	1
1.2. JUSTIFICACIONES.....	2
1.2.1. ACADÉMICAS.....	2
1.2.2. ECONÓMICO – TÉCNICO	2
1.2.3. LEGAL.....	2
1.4. INTRODUCCIÓN	3
1.3. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	4
1.4. CONSUMOS DE LA INSTALACIÓN	5
1.4.1. CONSUMOS INSTANTANEOS MES A MES	7
1.5. ELECCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	12
1.6. ESTUDIO DE LA IRRADIANCIA SOLAR	13
1.7. CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	14
1.7.1. NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	14
1.7.2. ELECCIÓN DE LOS INVERSORES	24
1.7.3. DISTRIBUCIÓN FINAL DE LA INSTALACIÓN	26
1.8. ESTUDIO DE LA DEMANDA - PRODUCCIÓN	29
1.8.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS	29
1.8.2. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN INSTANTANEA	30
1.8.3. CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN	31
1.8.4. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL Y ANUAL.....	36
1.9. CABLEADO Y PROTECCIONES	38
1.9.1. CÁLCULO DE SECCIONES	38
1.9.2. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.....	40
1.10. EMISIONES DE CO ₂	43
1.11. CONCLUSIONES	43
2. ESTUDIO ECONÓMICO	44
2.1. PRESUPUESTO	44
2.2. AMORTIZACIÓN ECONÓMICA	47
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	49
4. PLANOS.....	63
4.1. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 1.....	64



4.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 2.....	65
4.3. PLANTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	66
4.4. DISTANCIA DE SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE MÓDULOS.....	67
4.5. DISTRIBUCIÓN CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS	68
4.6. DISTRIBUCIÓN CABLEADO.....	69
4.7. ESQUEMA UBICACIÓN DE LOS INVERSORES	70
4.8. ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN	71
5. ANEXOS	72
5.1. CONSUMOS MENSUALES PLANTA ASFÁLTICA	73
5.2. CONSUMOS INSTANTANEOS MENSUALES.....	74
5.3. CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN MENSUALES	99
5.4. JUSTIFICANTE FACTURAS ENERGÉTICAS	124
5.5. PRESUPUESTO PROVEEDORES	125
5.6. IMÁGENES DEL TALLER.....	130
5.7. FICHAS TÉCNICAS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	133



1. MEMORIA

1.1. OBJETO

El presente Trabajo Final de Grado tiene por finalidad el diseño de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo o conexión a red. Dicha instalación fotovoltaica se encontrará en la cubierta de un taller de maquinaria industrial de la empresa Pavasal.

Con esta instalación se pretende que parte de la energía consumida no sea extraída de la red, sino de la instalación fotovoltaica disminuyendo por tanto el valor de la factura eléctrica mensual.

Con ese ahorro energético se pretende compensar los costes de la instalación, y por tanto, en este proyecto incluiremos un estudio económico en el que se evalúen los costes, así como el tiempo de amortización de esta instalación fotovoltaica.

La energía no consumida generada por la instalación se vierte a la red, y aprovechando el nuevo real decreto 244/2019 aprobado el pasado 5 de abril y que da continuidad a lo establecido en el Real Decreto- Ley 15/2018, siendo nuestra instalación productora de excedentes, podremos acogernos a lo dicho en ella y poder vender nuestros excedentes, siempre y cuando el importe a compensar nunca podrá exceder de la valoración mensual de la energía horaria consumida.

Para el análisis del trabajo se ha realizado un estudio técnico-económico, compuesto por un análisis energético y una valoración económica.

Los estudios y análisis se han realizado desde el punto de vista que permita conseguir la amortización de la inversión en el menor tiempo posible, ajustando de esta manera la potencia a instalar en la instalación.

Los módulos fotovoltaicos, que son un total de 192, se instalarán como hemos indicado anteriormente, en la cubierta pisable del taller de maquinaria industrial. Teniendo una superficie total de 672 m², lo que permitirá instalar una instalación de 57,6 KW.

Una de las principales ventajas de este tipo de instalaciones, además del respeto al medio ambiente y el ahorro económico a medio – largo plazo, es la fiabilidad, rendimiento y larga duración de los módulos fotovoltaicos, junto con la baja necesidad de mantenimiento.

Debido a la modularidad de estas instalaciones permiten una mayor adaptación respecto a las necesidades o recursos económicos de cada usuario. En el trabajo se ha buscado la máxima integración de la instalación dentro del emplazamiento para así evitar o minimizar su posible afectación.



1.2. JUSTIFICACIONES

1.2.1. ACADÉMICAS

Se trata de un proyecto realizado para la obtención de la titulación de Grado en Ingeniería Eléctrica, por la Universidad Politécnica de Valencia. Con este trabajo se pretende optimizar el estudio que se realiza en el campo de las energías renovables, concretamente la energía solar fotovoltaica y se pretende reforzar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la etapa educativa.

1.2.2. ECONÓMICO – TÉCNICO

Respecto a los aspectos económicos expuestos en el presente trabajo, debemos de destacar que se tratan de datos y fabricantes totalmente reales y justificados en los correspondientes anexos, donde se adjuntan las hojas características de cada elemento de la instalación.

Dichos datos son fácilmente verificables. Se han aplicado los descuentos correspondientes proporcionados por los fabricantes.

El trabajo cumple con las exigencias indicadas en la Reglamentación vigente en España, y en particular, lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su Exigencia Básica de Ahorro Energético (HE5), debiendo nuestro edificio asegurar una contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, contribuyendo así a una mejor sostenibilidad energética, social y medioambiental.

1.2.3. LEGAL

Por lo antes expuesto la realización del presente proyecto se justifica plenamente desde el punto de vista académico, económico y técnico. Las normas fundamentales que se han seguido para este trabajo son las siguientes.

- Real Decreto 244/2019 del 5 abril.
- Real Decreto 842/202 del 2 de agosto actualizado según Real Decreto 560/2010, Real Decreto 1053/2014 y Reglamento Delegado 2016/364 (CPR).
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Guía Técnica de aplicación del REBT.
- Normas UNE.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red (PCT-C-REV- 2011)



1.4. INTRODUCCIÓN

Como bien se ha planteado al comienzo del trabajo, se ha realizado un estudio de autoconsumo para ver la viabilidad de esta instalación fotovoltaica. Por medio de este trabajo queremos conseguir varios objetivos.

- Abrir nuevas vías a la hora de ahorrar en las facturas eléctricas provenientes de las compañías distribuidoras y a la vez ayudar a la sostenibilidad del medio ambiente.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al utilizar la energía proveniente del campo fotovoltaico, ya que su fuente es natural y no contaminante como son las radiaciones solares, a la vez que se deja de utilizar otras fuentes que pueden resultar más contaminantes.
- Comprobar si la recuperación económica se puede producir en un plazo medio.

Como hemos anunciado en el anteriormente, la instalación que vamos a diseñar es para poder abastecer de energía eléctrica a un taller de maquinaria industrial.

El horario oficial de dicho taller es de lunes a viernes de 8:00 a 18:30.

El taller está compuesto de personal con oficios diferentes. Podemos encontrar administrativos, soldadores, electricistas y mecánicos.



1.3. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El lugar elegido para emplazar dicha instalación es la cubierta del taller de maquinaria industrial de la empresa Pavasal, que se encuentra en el municipio de Quart de Poblet, provincia de Valencia.



Autovía del Este, 46930 Quart de Poblet - Valencia, Valencia.

Como podemos observar en la imagen el recinto alberga en su interior diferentes edificios que componen el total de las instalaciones de la planta de aglomerado de Quart de Poblet.

Por medio de la siguiente ilustración mostraremos el local que se trata del taller de la empresa el cual se encuentra ubicado con una orientación Norte – Sur. Siendo la cubierta del taller totalmente pisable.



Taller de maquinaria industrial de la empresa Pavasal.



1.4. CONSUMOS DE LA INSTALACIÓN

El primer paso que realizamos para comenzar el estudio energético fue la obtención de los consumos eléctricos mensuales de la instalación.

Por motivos de protección de datos la empresa no nos facilitó las facturas del año 2018, pero sí que pudimos obtener una tabla Excel en la cual se especificaban los consumos mensuales de los diferentes edificios que componen la planta de aglomerado de Quart de Poblet.

A continuación mostraremos los consumos energéticos mensuales del taller y respecto a las facturas y la tabla anteriormente citada, en los anexos de este trabajo adjuntaremos una hoja justificativa que la empresa nos entregó.

MESES	CONSUMOS
ENERO	12.410 KWh
FEBRERO	13.146 KWh
MARZO	12.432 KWh
ABRIL	12.580 KWh
MAYO	12.514 KWh
JUNIO	12.367 KWh
JULIO	12.621 KWh
AGOSTO	12.610 KWh
SEPTIEMBRE	12.547 KWh
OCTUBRE	12.476 KWh
NOVIEMBRE	12.462 KWh
DICIEMBRE	12.322 KWh

Tabla consumos energéticos mensuales

Como podemos observar los consumos eléctricos del taller oscilan entre los 12000 KWh y los 13000 KWh, siendo los meses de mayor y menor consumo energético respectivamente Febrero y Diciembre.

La poca variación de consumos es debido a que el trabajo que se realiza en el taller es prácticamente similar todos los días.

Podemos llegar a entender que el consumo en el mes de Diciembre sea menor, debido a que la empresa cierra unos días por motivos de la festividad de la Navidad.

El resto de año la empresa permanece abierta y los meses de verano los trabajadores se relevan unos a otros en sus vacaciones, siendo prácticamente el mismo número de trabajadores todo el verano.



En el apartado de la introducción de este proyecto, hemos hablado que los trabajadores que componen el taller realizan diferentes oficios, desde labores administrativas hasta operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

Por esta razón, existen diferentes tipos de maquinaria en el taller que cada operario utiliza para poder desempeñar su labor en la empresa.

Por medio de la siguiente tabla, mostraremos la relación de maquinaria que compone el taller.

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (Wh)
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1110
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7500
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	740
1	Torno PINACHO S-90/310	7400
1	Tronzadora BS 280/60	1700
1	COMPRESOR	4000
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	36
6	ORDENADOR	350
4	AIRES ACONDICIONADOS	4000
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	150
1	MAQUINA CAFÉ	100

Tabla de potencias de los elementos del taller

Como se observa en la tabla existen numerosos elementos de la instalación que son alimentados por corriente trifásica dato que tuvimos en cuenta para diseñar la parte de los inversores de la instalación que más adelante hablaremos de ellos.

En el apartado de anexos incluiremos una relación de imágenes de todos los elementos descritos en esta tabla donde en alguno de ellos podremos observar incluso la placa de características donde apreciaremos la potencia de la máquina.

Debemos de destacar que existen en el taller elementos de gran potencia, como son el torno PINACHO 7400W y un equipo de soldadura eléctrico cuya potencia ronda los 7500W.



1.4.1. CONSUMOS INSTANTANEOS MES A MES

A partir de los consumos mensuales, hemos realizado una estimación de los consumos instantáneos que tienen lugar en el taller, dato fundamental que necesitamos para poder llevar a cabo el estudio necesario para posteriormente poder obtener la relación de producción y demanda de nuestra futura instalación.

Para ello, a continuación mostraremos una serie de tablas de consumo instantáneos tanto para los días laborales como para los fines de semana. Matizando con antelación que hemos supuesto que para todos los meses del año el consumo energético instantáneo para los fines de semana siempre será el mismo. Ya que la empresa nunca trabaja estos días.

También podremos observar por medio de las gráficas aportadas que las curvas de demanda de los días laborales son parecidas durante todo el año, ya que las rutinas de dicho taller son similares durante todos los meses.

Además este dato lo hemos podido observar en la tabla de consumos energéticos anuales aportadas en el anterior punto de la memoria, siendo los datos de consumos muy similares para los diferentes meses del año.

En este apartado solo incluiremos los meses más significativos que serán aquellos de mayor y menor consumo. El resto de tablas y gráficas las incluiremos en el apartado de anexos de este proyecto.



1.4.1.1. CONSUMOS INSTANTANEOS FEBRERO

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	0	0	7,5	7,5	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	16,36	29,91	39,11	31,61	33,76	39,11	39,11	20,66	33,27	42,37	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED



UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





1.4.1.2. CONSUMOS INSTANTANEOS DICIEMBRE

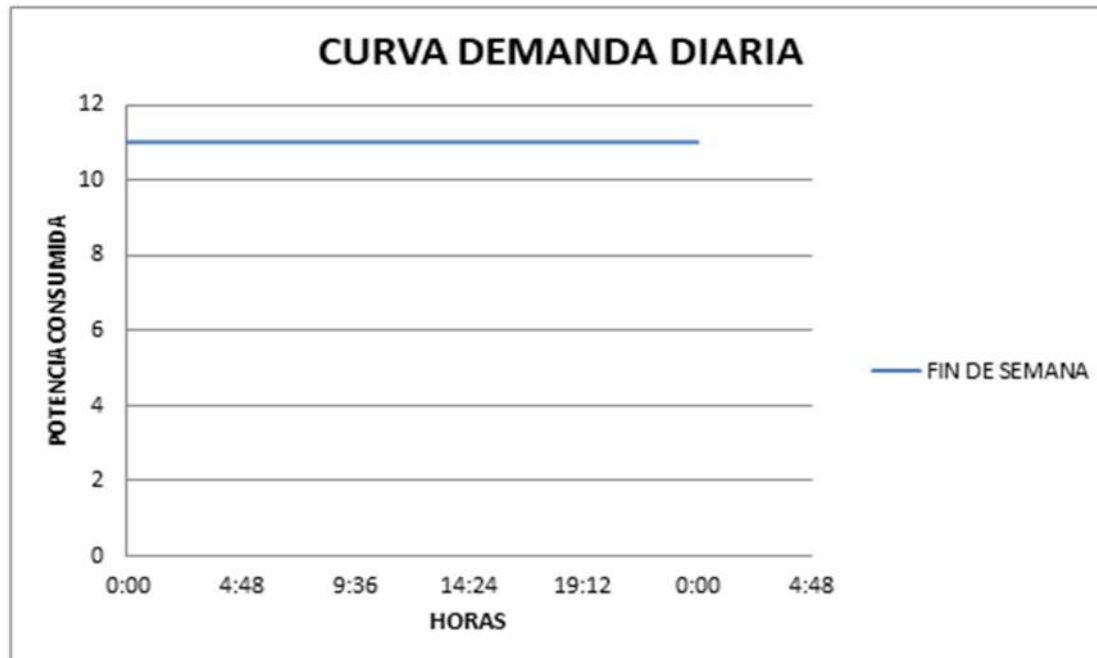
CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	35,61	28,51	34,76	43,11	43,11	20,66	20,66	33,76	29,86	29,86	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED



UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (kW)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-S2	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





1.5. ELECCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos son dispositivos que están formados por células asociadas eléctricamente entre si y encapsuladas en estos. Estas células producen electricidad a partir de la luz solar incidente. Para clasificar su potencia se utiliza un parámetro estandarizado, el cual es, la potencia pico, que corresponde a la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas condiciones también estandarizadas, que son las siguientes:

- Radiación de 100 W/m^2
- Temperatura de célula de 25°C .

Alrededor del 90% los módulos son cristalinos los restantes 10% son amorfos. Estos últimos son más baratos y de un peso menor pero su rendimiento también es muy inferior pudiendo no llegar al 10%.

En la elección del módulo fotovoltaico se ha tenido en cuenta varios factores como el rendimiento, la fiabilidad del fabricante, el precio así como unas características óptimas para el mejor rendimiento de la instalación.

Para el diseño de la instalación hemos elegido unos paneles fotovoltaicos muy recomendados por los diferentes comerciales contactados con ellos. Dichos paneles son los **SunModule Plus SW 290/300**, de la marca Solar World. Estos módulos tienen una **potencia pico de 300Wp**.

Los datos técnicos de los módulos los hemos incluido en el correspondiente anexo de características técnicas de los diferentes elementos que componen la instalación que podremos encontrar en este proyecto.

A continuación mostraremos los datos necesarios para la obtención del número de placas así como la disposición de éstas en la instalación.

Sunmodule[®] Plus SW 290 / 300 MONO



PERFORMANCE UNDER STANDARD TEST CONDITIONS (STC)*

		SW 290	SW 300
Maximum power	P_{max}	290 Wp	300 Wp
Open circuit voltage	U_{oc}	39.6 V	40.0 V
Maximum power point voltage	U_{mp}	31.9 V	32.6 V
Short circuit current	I_{sc}	9.75 A	9.83 A
Maximum power point current	I_{mp}	9.20 A	9.31 A
Module efficiency	η_{m}	17.30 %	17.89 %

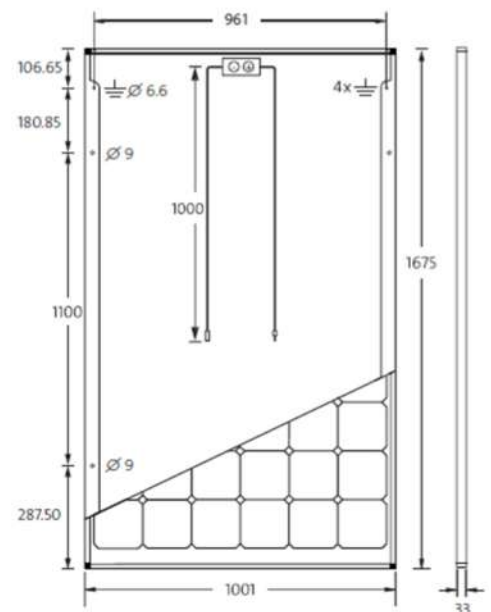
Measuring tolerance (P_{max}) traceable to TUV Rheinland: +/- 2% (TUV Power controlled, ID 0000039351)

*STC: 1000 W/m^2 , 25°C , AM 1.5

PERFORMANCE AT 800 W/m^2 , NOCT, AM 1.5

		SW 290	SW 300
Maximum power	P_{mp}	219.6 Wp	226.7 Wp
Open circuit voltage	U_{oc}	36.7 V	37.0 V
Maximum power point voltage	U_{mp}	29.5 V	30.2 V
Short circuit current	I_{sc}	7.99 A	8.06 A
Maximum power point current	I_{mp}	7.43 A	7.52 A

Minor reduction in efficiency under partial load conditions at 25°C : at 200 W/m^2 , 97% (+/-3%) of the STC efficiency (1000 W/m^2) is achieved.





1.6. ESTUDIO DE LA IRRADIANCIA SOLAR

Teniendo en cuenta el módulo fotovoltaico que vamos a utilizar, el siguiente paso que realizamos fue el estudio de la irradiancia solar a diferentes inclinaciones.

Este estudio lo realizamos porque la cubierta del taller tiene una superficie útil de 672 m² y queremos aprovechar al máximo la cubierta para poner el mayor número de módulos posibles.

El primer problema que se nos planteaba era el de la elección de la inclinación de los paneles fotovoltaicos. Apoyándonos en el programa PVGIS, sabemos que la inclinación óptima para nuestra instalación son 36 grados.

El problema que se nos planteaba si la elección de la inclinación era la de 36 grados, es que haciendo un estudio de las diferentes estructuras comerciales que existen en el mercado, no pudimos encontrar estructuras con esta inclinación. Debemos de reconocer que existen estructuras abatibles para conseguir la inclinación deseada, pero son caras y necesitan más tiempo para el montaje.

Por esta razón, realizando el estudio de mercado, pudimos observar que la inclinación más comercial era 25 y 30 grados.

Debido a estos condicionantes se llegó a la conclusión que la mejor solución sería la de hacer un estudio de la irradiancia media para las distintas inclinaciones en la zona donde estaría nuestra instalación fotovoltaica.

Apoyándonos en el anteriormente citado PVGIS, los datos que obtuvimos fueron los siguientes.

	INCLINACIONES		
	25°	30°	36°
ENERO	510	542	574
FEBRERO	561	587	610
MARZO	564	577	590
ABRIL	586	587	582
MAYO	560	551	535
JUNIO	533	521	502
JULIO	526	515	499
AGOSTO	548	544	534
SEPTIEMBRE	551	558	563
OCTUBRE	570	591	609
NOVIEMBRE	516	546	579
DICIEMBRE	461	492	520
MEDIA ANUAL	540,5 W/m²	550,9 W/m²	558,1 W/m²

Como se puede apreciar los valores medios de irradiancia solar para las diferentes inclinaciones son prácticamente similares. Por esta razón en un primer momento no se llegó a tomar la decisión de cuál sería la inclinación escogida, aparte de la irradiancia existen otros aspectos que tuvimos en cuenta que en los siguientes apartados de la memoria detallaremos.



1.7. CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN

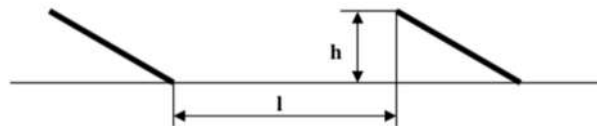
1.7.1. NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Como muy bien hemos mencionado anteriormente, la idea de nuestra instalación fotovoltaica era la de aprovechar al máximo toda la superficie útil de la cubierta del taller.

Teniendo en cuenta que los valores de irradiancia solar para las diferentes inclinaciones son prácticamente similares, el siguiente paso que realizamos fue el de estudiar las distancias mínimas entre filas de paneles para que no se produzcan sombras entre ellos. Ya que en esta separación entre filas entra en juego la inclinación de los módulos.

Para calcular la distancia mínima entre filas de módulos, nos hemos apoyado en lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a red elaborado por el IDEA.

Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
k	1,6	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487



Siendo la **distancia mínima de separación** entre filas de paneles fotovoltaicos el **producto del factor K por la altura h**. (siendo el factor k según la latitud del taller 39,48° -> 2,475)

Teniendo en cuenta todos estos detalles realizamos el estudio para las distintas inclinaciones y orientaciones de las placas. Obteniendo los siguientes resultados.

INCLINACIÓN 25°

Longitud mínima entre filas (Orientación horizontal) -> 1,04 m (tomamos 1,20 m)

Longitud mínima entre filas (Orientación vertical) -> 1,75 m (tomamos 1,8 m)

INCLINACIÓN 30°

Longitud mínima entre filas (Orientación horizontal) -> 1,24 m (tomamos 1,5 m)

Longitud mínima entre filas (Orientación vertical) -> 2,07 m (tomamos 2,10 m)

INCLINACIÓN 36°

Longitud mínima entre filas (Orientación horizontal) -> 1,43 m (tomamos 1,5 m)

Longitud mínima entre filas (Orientación vertical) -> 2,44 m (tomamos 2,5 m)



A partir de estas distancias mínimas y sabiendo las dimensiones de los paneles pudimos calcular el número máximo módulos que puede albergar nuestra instalación en función tanto de la inclinación como las distancias mínimas para que no se produzcan sombras.

A continuación mostraremos un esquema detallado en el cual podremos observar el número máximo de módulos que podemos colocar en nuestra instalación en función de la inclinación.

Obteniendo para las distintas inclinaciones el mismo número de paneles fotovoltaicos que podríamos instalar, siendo para la orientación vertical 212 paneles y para la orientación horizontal 186 paneles.

Por esta razón **se opta por la inclinación de 30 grados con orientación de los módulos vertical**, ya que los valores medios de irradiancia solar para esta inclinación se acercan mas a los valores de irradiancia con inclinación óptima, además económicamente las estructuras con esta inclinación son mas económicas y por tanto en el precio de la instalación será menor.

Por otro lado, en estos esquemas podremos observar que hemos optado por poner una fila de paneles dobles, de esta forma aprovechamos al máximo el espacio de la cubierta.

Teniendo en cuenta todos estos detalles mostramos los esquemas citados anteriormente.



INCLINACIÓN 25 GRADOS / ORIENTACIÓN HORIZONTAL



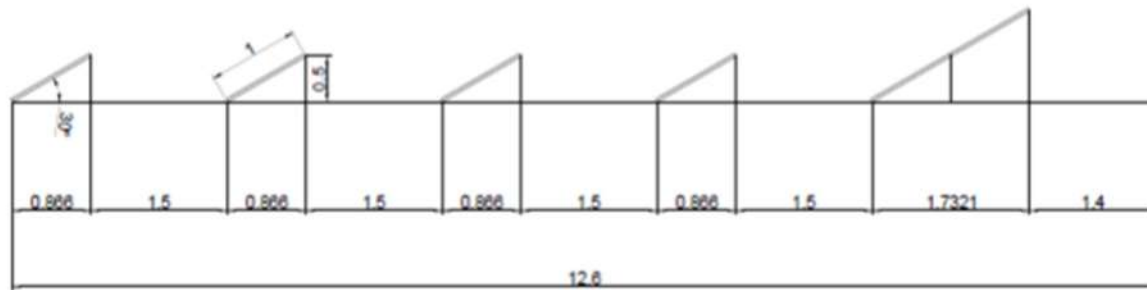
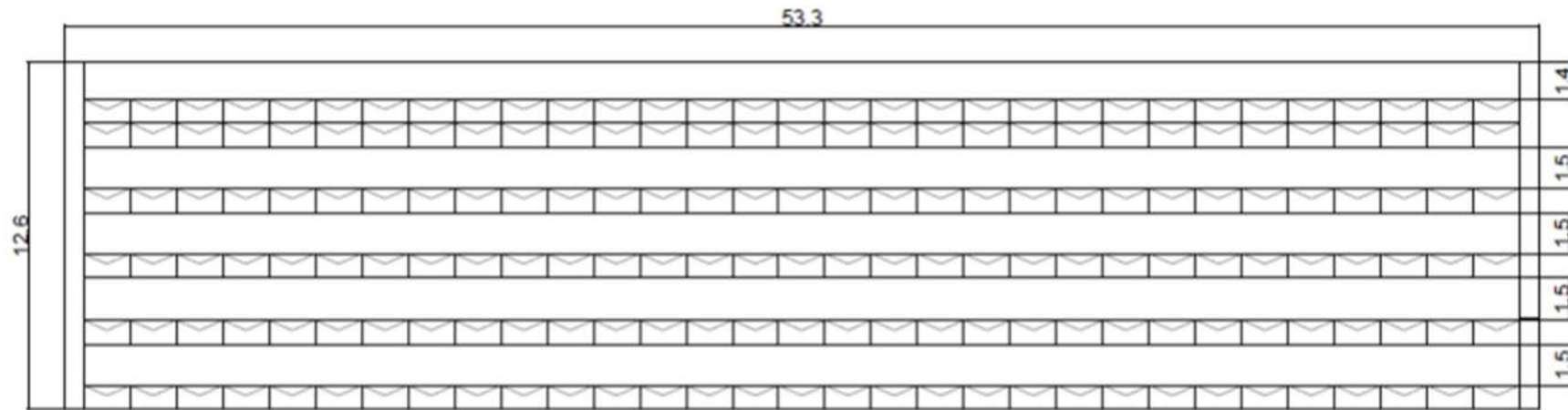


INCLINACIÓN 25 GRADOS / ORIENTACIÓN VERTICAL



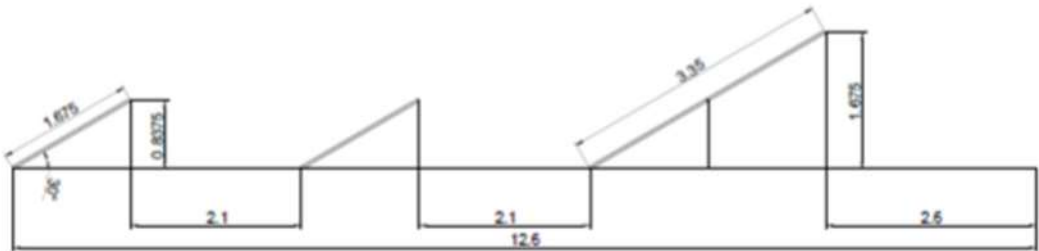
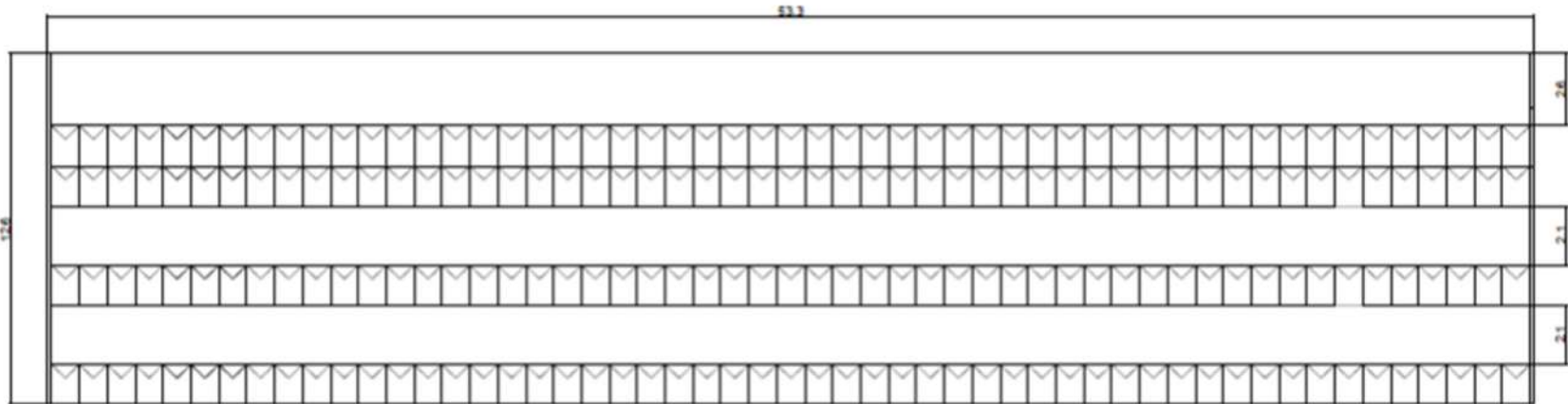


INCLINACIÓN 30 GRADOS / ORIENTACIÓN HORIZONTAL



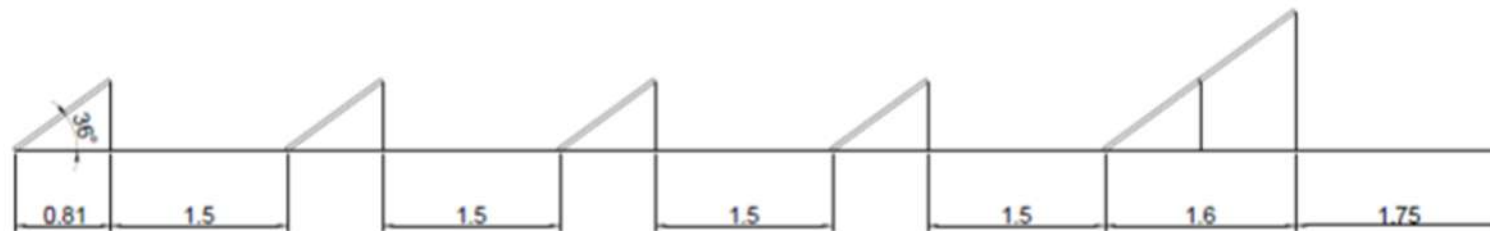
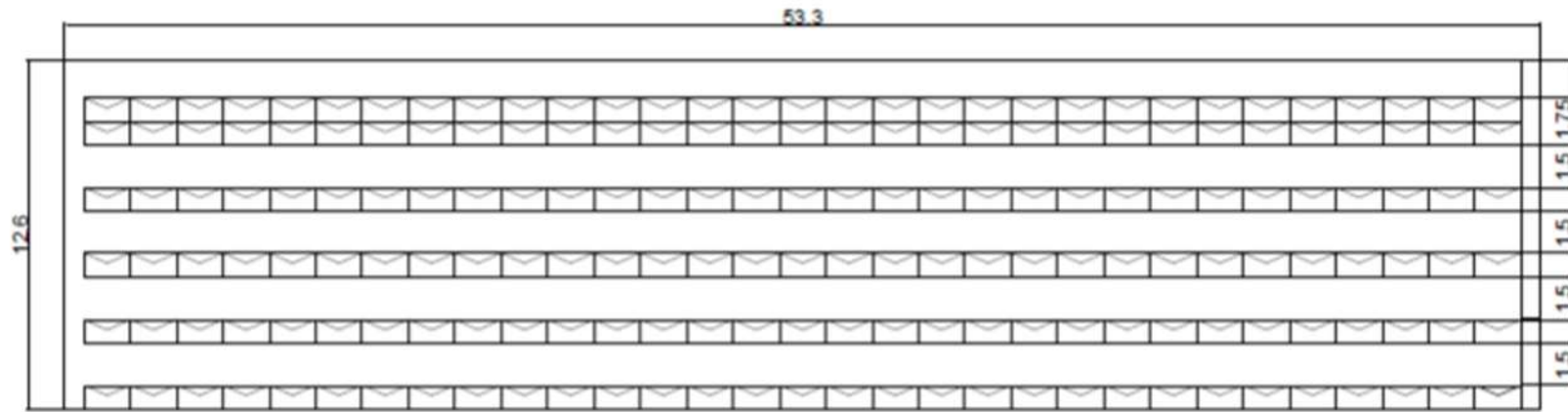


INCLINACIÓN 30 GRADOS / ORIENTACIÓN VERTICAL



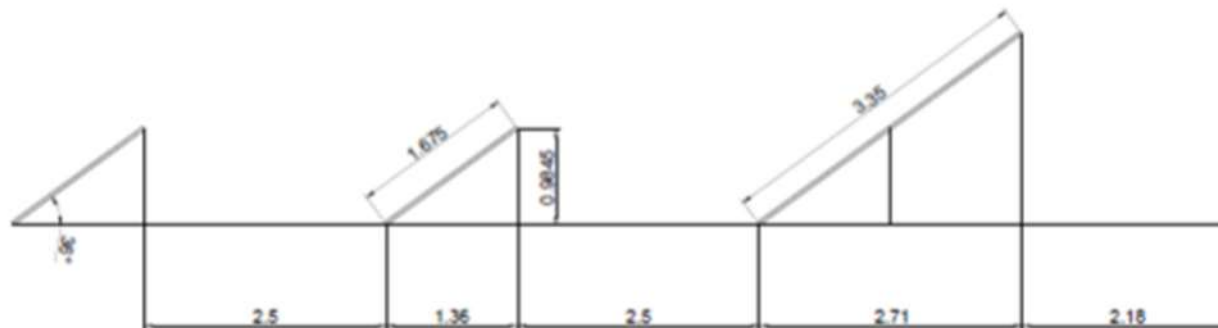
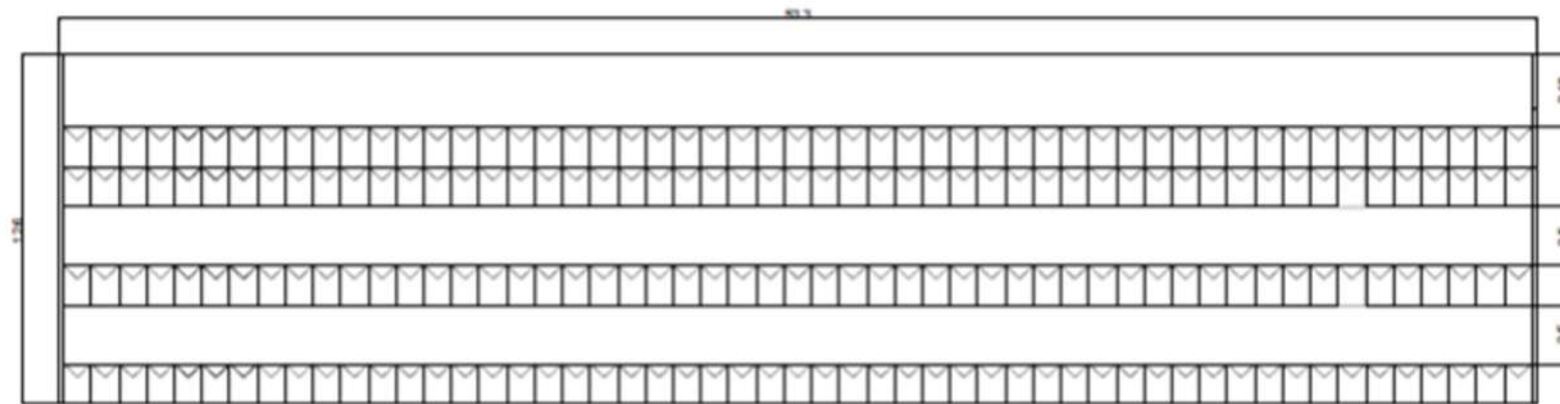


INCLINACIÓN 36 GRADOS / ORIENTACIÓN HORIZONTAL





INCLINACIÓN 36 GRADOS / ORIENTACIÓN VERTICAL





Como hemos mencionado antes, el número máximo de paneles para la orientación vertical y horizontal eran respectivamente 212 y 186 paneles.

Pero podemos observar por los esquemas que no existe espacio suficiente en la cubierta con este número de placas para poder realizar tareas de mantenimiento adecuadas, ya que no existen pasillos entre las diferentes filas de módulos fotovoltaicos.

Por tanto, debíamos de reducir el número de paneles para poder crear el espacio suficiente para poder atravesar las filas de módulos.

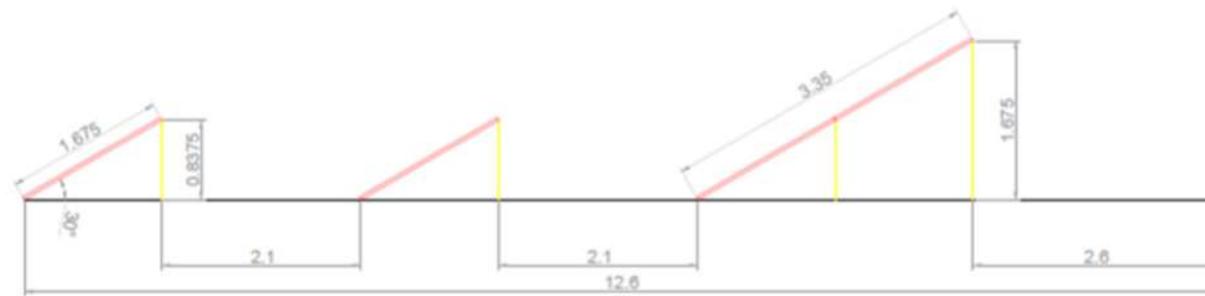
Sabiendo que la distribución final que habíamos elegido era la de inclinación 30 grados con orientación de módulos vertical, optamos por crear pasillos con una distancia de 2 metros.

Teniendo en cuenta todo esto, el **número total de módulos teóricos serian 200**. Es decir, este sería el número máximo de módulos que podríamos colocar en la cubierta del taller teniendo en cuenta tanto sombras como pasillos necesarios para el correcto mantenimiento de la instalación.

Por todo ello, a continuación mostraremos un esquema en el cual podremos observar la distribución teórica de nuestra instalación.



DISTRIBUCIÓN TEÓRICA DE LA INSTALACIÓN





1.7.2. ELECCIÓN DE LOS INVERSORES

Teniendo en cuenta el número máximo teórico de módulos fotovoltaicos que nuestra instalación puede albergar, el siguiente paso que realizamos fue el de obtener la potencia instalada, la cual sería la siguiente.

$$\text{Potencia instalada} = N^{\circ} \text{ de módulos} * \text{Potencia pico}$$

Siendo la **potencia instalada teórica de 60 KW**.

Sabiendo la potencia total instalada, el problema que se nos planteaba era el elegir la potencia de salida de nuestros inversores. En un primer momento se optó por elegir dos inversores de 30KW de potencia. El problema que tuvimos era que el precio que nos ofrecía los diferentes comerciales consultados era muy elevado.

Teniendo en cuenta el elevado coste de estos inversores, se decidió elegir **4 inversores de 15KW** de potencia de salida cada uno.

El precio de estos inversores era menor y además pensamos que era una buena idea dividir la instalación en cuatro partes. Ya que si por alguna razón como labores de mantenimiento o fallo, debemos de desconectar algún inversor, tres cuartas partes de la instalación quedarían operativas.

A continuación mostraremos las características necesarias para el cálculo de inversores como para la distribución de éstos en la instalación. Siendo inversores trifásicos de la marca FRONIUS y el modelo 15.0 – 3-S.

- *Potencia de salida del Inversor: 15KW*
- *Rango de potencias campo FV : 22,5 KW*
- *Rango de tensiones de entrada pico: 320V- 800V*
- *Tensión máxima de entrada: 1000V*
- *Corriente de entrada pico: 51 A*

Teniendo en cuenta todos los datos técnicos de los inversores escogidos, pasamos a calcular tanto el número máximo como la distribución de paneles que podríamos colocar en nuestra instalación, utilizando las siguientes ecuaciones.

$$N^{\circ} \text{ máximo de placas por inversor} = \text{Pot. max. campo FV} * \text{Pot. placa}$$

$$N^{\circ} \text{ máximo de módulos en serie} = \frac{\text{Tensión max. pico de entrada}}{\text{Tensión pico del módulo}}$$

$$N^{\circ} \text{ límite de módulos en serie} = \frac{\text{Tensión max. de entrada}}{\text{Tensión en vacío del módulo}}$$

$$N^{\circ} \text{ máximo de líneas en paralelo} = \frac{N^{\circ} \text{ max. de placas por inversor}}{N^{\circ} \text{ de módulos en serie}}$$



Obteniendo los siguientes resultados.

- Número máximo de módulos por inversor: 75 módulos.
- Número máximo de módulos en serie: 24,5 módulos.
- Número límite de módulos en serie: 25 módulos.
- Número máximo de líneas en paralelo: 3,13 líneas.

Para aprovechar al máximo cada inversor, deberíamos de colocar 3 líneas en paralelo de 24 módulos cada línea, lo que haría un total 72 módulos por inversor, siendo el valor de toda la instalación de 288 módulos.

Como habíamos comentado antes, el máximo número de paneles que podemos colocar en la instalación teniendo en cuenta tanto sombras como pasillos para labores de mantenimiento, es de 200 módulos.

Por esta razón, se opta por la siguiente distribución.

Colocaremos por cada inversor, 2 filas en paralelo de 24 paneles por fila, haciendo un total de 48 módulos por inversor, siendo la el valor de toda la instalación de 192 paneles.

Teniendo clara la distribución final, debemos de comprobar que no se supera la corriente de entrada máxima que nos dice el fabricante siendo su valor de 51 A.

$$\text{Corriente máxima} = I_{\text{pico}} * N^{\circ} \text{ líneas en paralelo} = 9,31 * 2 = \mathbf{18,62 A}$$

Además de comprobar que la tensión de trabajo con esta configuración se encuentra dentro del rango de tensiones proporcionado por el fabricante, siendo el cual de 320 V – 800V.

$$\text{Tensión de trabajo} = N^{\circ} \text{ de mód. en serie} * V_{\text{pico del mód.}} = 24 * 32,6 = \mathbf{782,40 V}$$

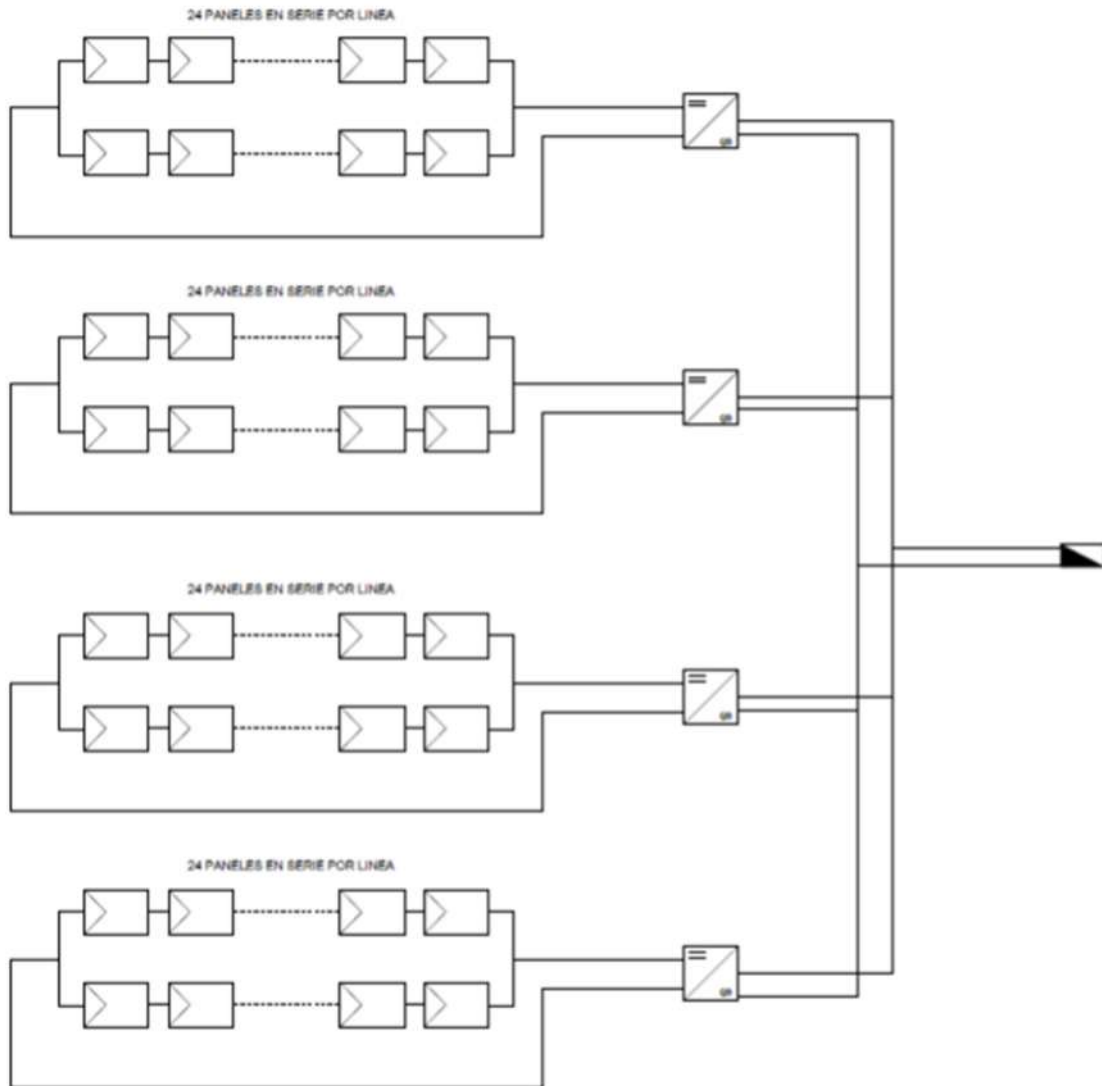
Podemos observar que utilizando esta distribución cumplimos tanto el valor límite de corriente del inversor, como el rango de valores de tensiones del trabajo.



1.7.3. DISTRIBUCIÓN FINAL DE LA INSTALACIÓN

Una vez calculado la distribución final teniendo en cuenta los inversores, podemos observar que el número de paneles que albergará la instalación será de 192. Siendo la **potencia final en la parte FV de 57,6 KW.**

A continuación mostraremos un esquema general de la distribución de la instalación.

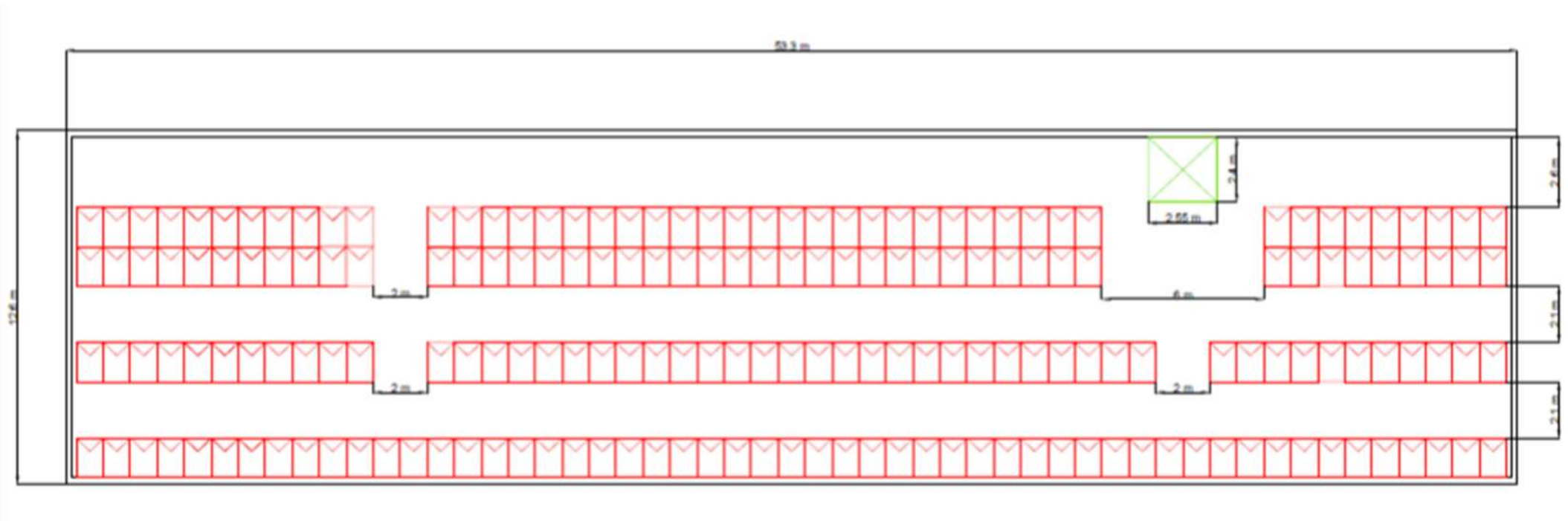


Esquema general de la instalación

Por último adjuntaremos un esquema en planta de la cubierta, donde podremos observar la distribución de las 192 placas, además de las filas de módulos por cada inversor.

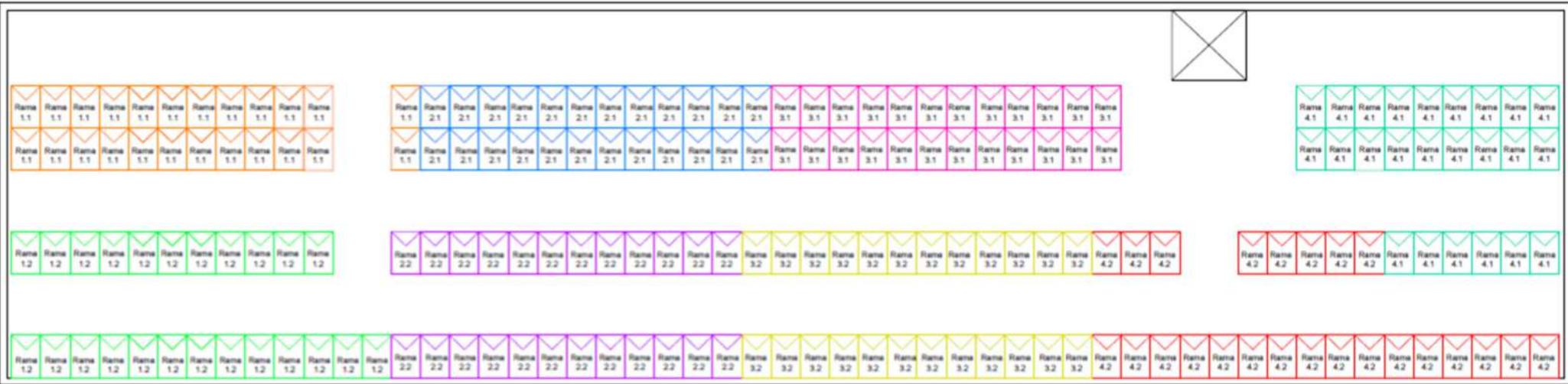


ESQUEMA FINAL EN PLANTA DE LA CUBIERTA





ESQUEMA FINAL EN PLANTA DE LA CUBIERTA





1.8. ESTUDIO DE LA DEMANDA - PRODUCCIÓN

1.8.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS

A la hora de calcular la producción de energía de la instalación fotovoltaica es imprescindible estimar las pérdidas energéticas que puedan ocasionarse y que afectan al rendimiento. Para ello se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Pérdidas por dispersión de potencia: 3%

Los módulos fotovoltaicos obtenidos de un proceso de fabricación industrial no son todas idénticas, sino que su potencia nominal referida a las condiciones estándar de medida. Puede producirse que al ponerlos en serie se produzca una pérdida del 3% aproximadamente.

- Pérdidas por temperatura de la célula fotovoltaica: 2%

Los módulos fotovoltaicos presentan unas pérdidas de potencia alrededor del 4% por cada 10°C de aumento de su temperatura de operación. La potencia y la efectividad de una célula solar dependen, entre otras cosas, de la temperatura del módulo fotovoltaico.

A bajas temperaturas, el módulo fotovoltaico trabaja de un modo especialmente eficiente. El módulo fotovoltaico, por ejemplo, está frío en caso de cielo cubierto durante el invierno. Dado que la instalación se encuentra con un clima mediterráneo, aplicaremos unas pérdidas del 2%.

- Pérdidas por suciedad sobre módulos fotovoltaicos: 4%

La deposición de polvo y suciedad debido a las lluvias, por ejemplo, sobre la superficie de los módulos, pueden ocasionar una disminución de potencia del generador. Dichas pérdidas se pueden encontrar entre el 0% y el 8%. Dado que la instalación no se encuentra próxima a caminos u otras fuente de polvo similares, se aplican unas pérdidas del 4%.

- Pérdidas por sombras: 0%

Se trata de pérdidas provocadas por la proyección de los paneles solares de las filas precedentes en determinadas horas del día. En este caso, no existen pérdidas debido a que existe la suficiente separación entre estos, de igual manera, tampoco existen elementos externos que puedan provocar sombras sobre los paneles.

- Pérdidas por rendimiento energético de la instalación: 9%

El rendimiento de la instalación depende de varios factores que intervienen en ella. Se ha tenido en cuenta el rendimiento del inversor así como la eficiencia energética y las pérdidas que se producen a la hora de trabajar en el punto de máxima potencia en el campo fotovoltaico (5%), las pérdidas que se produzcan en el cableado y otras pequeñas pérdidas (equipos de producción, equipos de medida, etc) que se produzcan (4%).

Además de estas pérdidas, están las que se producen por disminución del rendimiento de las placas, que las tendremos en cuenta y hablaremos en ella en el apartado de amortización económica de la instalación.



1.8.2. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN INSTANTANEA

Una vez calculadas las pérdidas totales de la instalación que como muy bien hemos explicado en apartado anterior, hemos estimado un 18%, pasamos a calcular la producción instantánea de la instalación.

Con la ayuda de la página web PVGIS del IDAE se obtendrán los valores de radiación de la zona, eligiendo una inclinación y orientación para que proporcione la máxima radiación solar posible.

Primero de todo, el PVGIS nos proporciona el ángulo óptimo para obtener los valores de radiación más altos, que para la zona donde se encuentra la instalación, indica que dicho ángulo es de 36°. Aunque la página web indica ese ángulo, se obtendrán los valores de radiación para un ángulo de 30° ya que las estructuras donde irán fijadas las placas solares tienen unos ángulos de inclinación estándar de 30°.

Así mismo, la orientación de las placas se pondrá mirando al Sur. Los valores que se obtendrán del PVGIS serán los de irradiancia media diaria en W/m2.

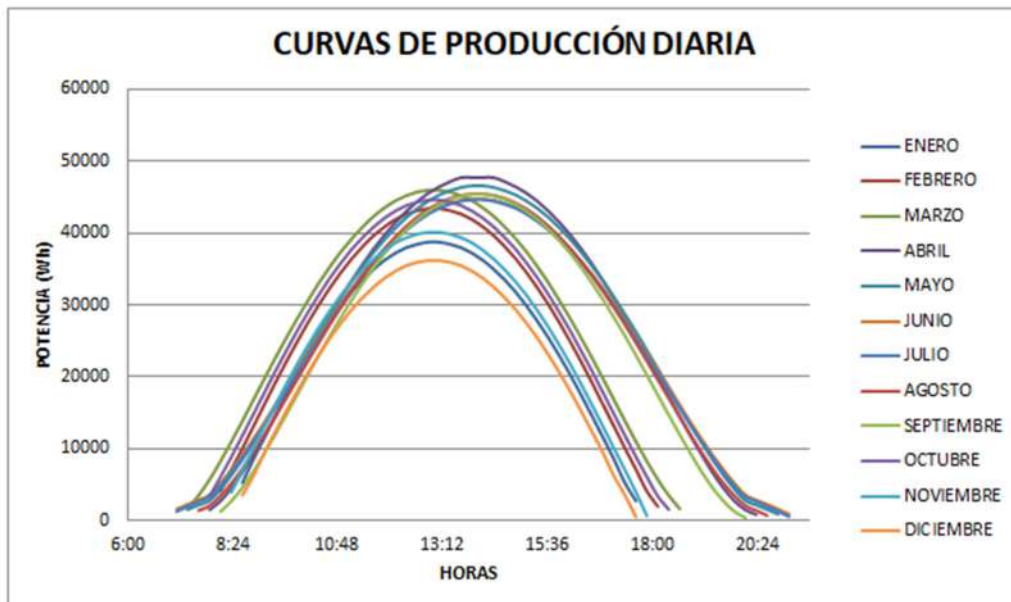
Estos valores, el PVGIS los ofrece respecto al horario internacional UTC que, para adaptarlos al horario de España, se tendrán que sumar una hora a los meses de invierno (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre) y dos horas a los meses de verano (abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre).

Una vez sabemos la irradiancia instantánea que se produce cada día para los diferentes meses del año, aplicando la siguiente expresión podemos obtener la producción de la instalación para cada instante del día.

$$Producción\ de\ la\ instalación = \frac{radiación\ solar \times Potencia_{pico-placa} \times N^{\circ}\ de\ placas}{1000} \times 0,82$$

Esta fórmula se aplica para cada mes del año, porque cada uno tiene una radiación diferente, con lo que para la misma cantidad de placas instaladas no producirá lo mismo en un mes donde se tiene más radiación que cuando se tiene menos.

Teniendo en cuenta todos lo dicho, adjuntaremos a continuación una tabla donde podremos observar las diferentes curvas de producción diaria, para los distintos meses del año.





1.8.3. CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN

El siguiente paso que realizamos en nuestro proyecto, fue el de obtener las curvas que comparan la demanda instantánea con la producción de nuestra instalación fotovoltaica.

Para ello, una vez calculadas las curvas de producción para los días de los diferentes meses del año, simplemente solapamos una con la otra, obteniendo dicha curva.

Al igual que al principio de la memoria, a continuación mostraremos las curvas de demanda y producción de los meses de mayor y menor consumo, que son respectivamente Febrero y Diciembre. Las restantes gráficas las incluiremos en un apartado de los anexos del proyecto.

Mediante las siguientes gráficas podremos observar si existen excedentes, estos excedentes energéticos se producirán cuando la curva de producción sea mayor que la de demanda. Debemos de tener en cuenta estos excedentes para el posterior cálculo de amortización económica, ya que el precio de los excedentes es diferente comparado con el precio que nosotros pagamos en nuestra factura.



CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN EN FEBRERO

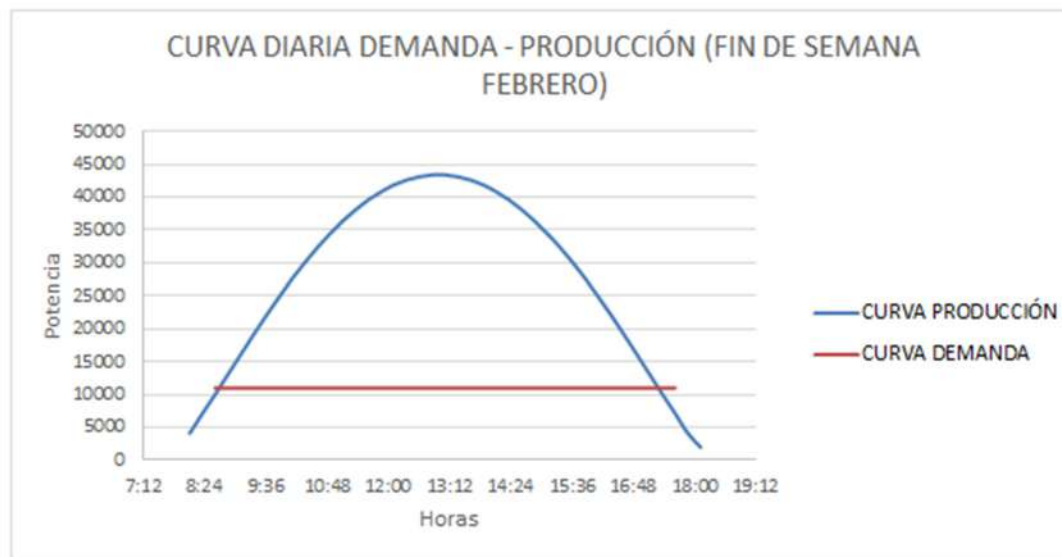
HORAS	IRRADIANCIA (W/ m2)	PRODUCCIÓN (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	87	4109,184	29910
8:22	151	7132,032	29910
8:37	213	10060,416	29910
8:52	277	13083,264	29910
9:07	341	16106,112	39110
9:22	405	19128,96	39110
9:37	467	22057,344	39110
9:52	526	24844,032	39110
10:07	583	27536,256	31610
10:22	636	30039,552	31610
10:37	685	32353,92	31610
10:52	730	34479,36	31610
11:07	771	36415,872	33760
11:22	807	38116,224	33760
11:37	839	39627,648	33760
11:52	865	40855,68	33760
12:07	887	41894,784	39110
12:22	903	42650,496	39110
12:37	913	43122,816	39110
12:52	919	43406,208	39110
13:07	919	43406,208	39110
13:22	913	43122,816	39110
13:37	903	42650,496	39110
13:52	887	41894,784	39110
14:07	865	40855,68	20660
14:22	839	39627,648	20660
14:37	807	38116,224	20660
14:52	771	36415,872	20660
15:07	730	34479,36	33270
15:22	685	32353,92	33270
15:37	636	30039,552	33270
15:52	583	27536,256	33270
16:07	526	24844,032	42370
16:22	467	22057,344	42370
16:37	405	19128,96	42370
16:52	341	16106,112	42370
17:07	277	13083,264	39110
17:22	213	10060,416	39110
17:37	151	7132,032	39110
17:52	87	4109,184	39110
18:07	42	1983,744	39110





CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN EN FEBRERO

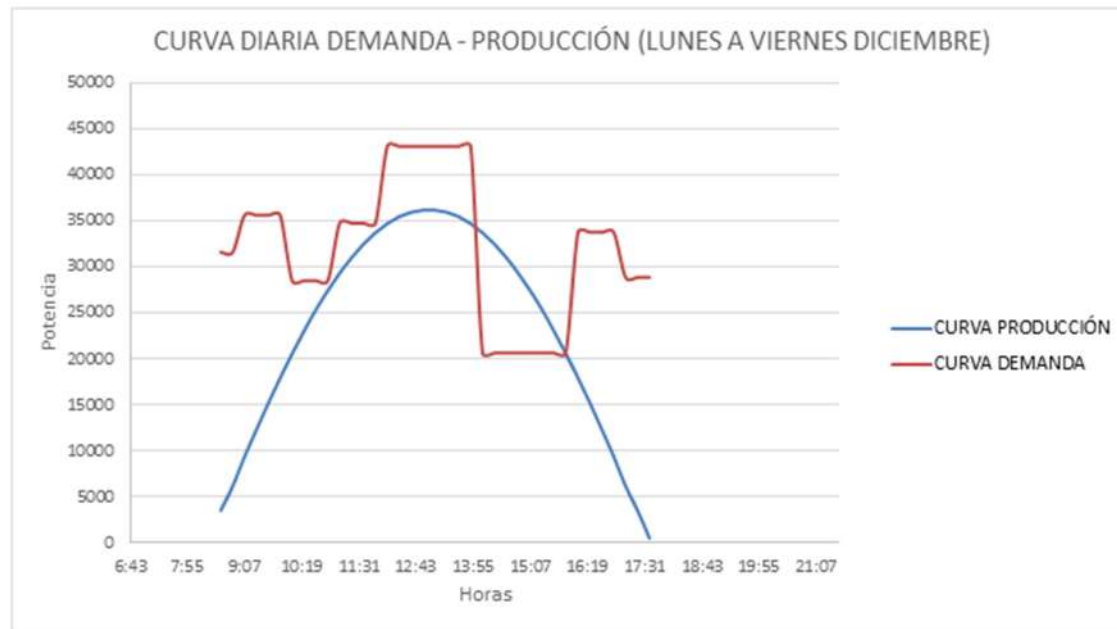
HORAS	IRRADIANCIA (W/ m2)	PRODUCCIÓN (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	87	4109,184	11010
8:22	151	7132,032	11010
8:37	213	10060,416	11010
8:52	277	13083,264	11010
9:07	341	16106,112	11010
9:22	405	19128,96	11010
9:37	467	22057,344	11010
9:52	526	24844,032	11010
10:07	583	27536,256	11010
10:22	636	30039,552	11010
10:37	685	32353,92	11010
10:52	730	34479,36	11010
11:07	771	36415,872	11010
11:22	807	38116,224	11010
11:37	839	39627,648	11010
11:52	865	40855,68	11010
12:07	887	41894,784	11010
12:22	903	42650,496	11010
12:37	913	43122,816	11010
12:52	919	43406,208	11010
13:07	919	43406,208	11010
13:22	913	43122,816	11010
13:37	903	42650,496	11010
13:52	887	41894,784	11010
14:07	865	40855,68	11010
14:22	839	39627,648	11010
14:37	807	38116,224	11010
14:52	771	36415,872	11010
15:07	730	34479,36	11010
15:22	685	32353,92	11010
15:37	636	30039,552	11010
15:52	583	27536,256	11010
16:07	526	24844,032	11010
16:22	467	22057,344	11010
16:37	405	19128,96	11010
16:52	341	16106,112	11010
17:07	277	13083,264	11010
17:22	213	10060,416	11010
17:37	151	7132,032	11010
17:52	87	4109,184	11010
18:07	42	1983,744	11010





CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN EN DICIEMBRE

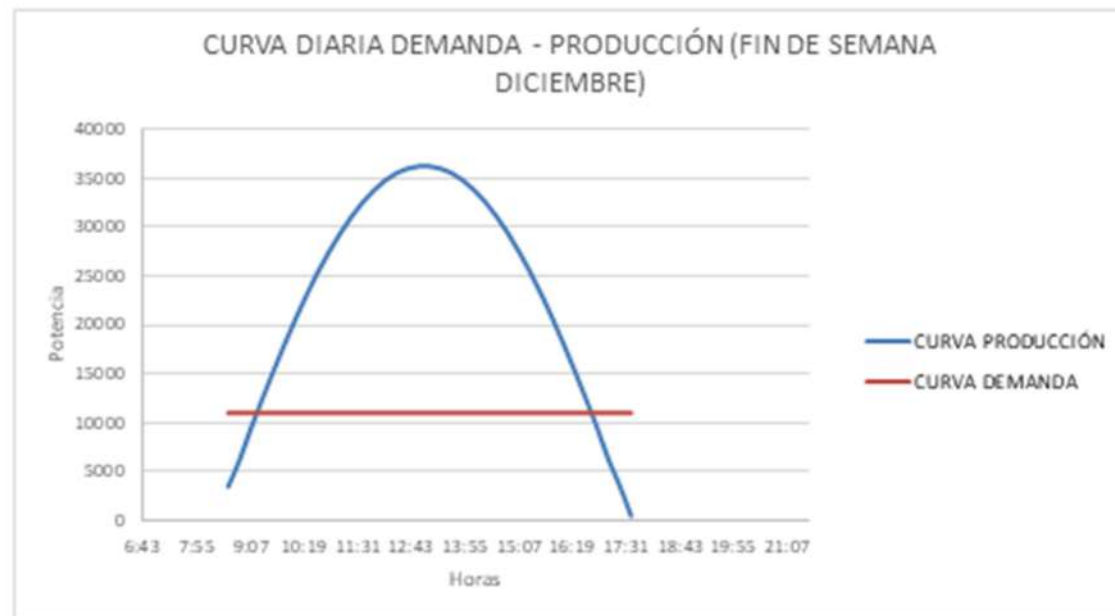
HORAS	IRRADIANCIA (W/ m2)	PRODUCCIÓN (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	75	3542,4	31610
8:52	131	6187,392	31610
9:07	199	9399,168	35610
9:22	261	12327,552	35610
9:37	322	15208,704	35610
9:52	380	17948,16	35610
10:07	436	20593,152	28510
10:22	488	23049,216	28510
10:37	537	25363,584	28510
10:52	581	27441,792	28510
11:07	621	29331,072	34760
11:22	657	31031,424	34760
11:37	688	32495,616	34760
11:52	714	33723,648	34760
12:07	735	34715,52	43110
12:22	751	35471,232	43110
12:37	761	35943,552	43110
12:52	766	36179,712	43110
13:07	766	36179,712	43110
13:22	761	35943,552	43110
13:37	751	35471,232	43110
13:52	735	34715,52	43110
14:07	714	33723,648	20660
14:22	688	32495,616	20660
14:37	657	31031,424	20660
14:52	621	29331,072	20660
15:07	581	27441,792	20660
15:22	537	25363,584	20660
15:37	488	23049,216	20660
15:52	436	20593,152	20660
16:07	380	17948,16	33760
16:22	322	15208,704	33760
16:37	261	12327,552	33760
16:52	199	9399,168	33760
17:07	131	6187,392	28860
17:22	75	3542,4	28860
17:37	11	519,552	28860





CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN EN DICIEMBRE

HORAS	IRRADIANCIA (W/ m2)	PRODUCCIÓN (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	75	3542,4	11010
8:52	131	6187,392	11010
9:07	199	9399,168	11010
9:22	261	12327,552	11010
9:37	322	15208,704	11010
9:52	380	17948,16	11010
10:07	436	20593,152	11010
10:22	488	23049,216	11010
10:37	537	25363,584	11010
10:52	581	27441,792	11010
11:07	621	29331,072	11010
11:22	657	31031,424	11010
11:37	688	32495,616	11010
11:52	714	33723,648	11010
12:07	735	34715,52	11010
12:22	751	35471,232	11010
12:37	761	35943,552	11010
12:52	766	36179,712	11010
13:07	766	36179,712	11010
13:22	761	35943,552	11010
13:37	751	35471,232	11010
13:52	735	34715,52	11010
14:07	714	33723,648	11010
14:22	688	32495,616	11010
14:37	657	31031,424	11010
14:52	621	29331,072	11010
15:07	581	27441,792	11010
15:22	537	25363,584	11010
15:37	488	23049,216	11010
15:52	436	20593,152	11010
16:07	380	17948,16	11010
16:22	322	15208,704	11010
16:37	261	12327,552	11010
16:52	199	9399,168	11010
17:07	131	6187,392	11010
17:22	75	3542,4	11010
17:37	11	519,552	11010





1.8.4. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL Y ANUAL

Respecto al cálculo de la producción mensual y anual, una vez obtenidas las curvas de demanda producción para los distintos meses del año, pudimos obtener de una manera sencilla la producción de la instalación.

Para ello simplemente deberíamos de obtener la producción para cada instante del día, a partir de aquí existen momentos en el día que la producción era mayor que la demanda, realizando una simple diferencia, pudimos obtener los excedentes para cada instante.

A continuación mostraremos una tabla resumen, en la cual podremos observar tanto la producción mensual como los excedentes mensuales.

Debemos de destacar que se ha tenido en cuenta el tipo de discriminación horario que tenía contratada la empresa, siendo esta una 3P, es decir, el precio del KWh no es el mismo en cada momento del día. Siendo estos periodos los siguientes.

- Supervalle de 01:00 a 07:00 con un precio de 0,050012 €/ KWh.
- Valle de 07:00 a 13:00 y 23:00 a 01:00 con un precio de 0,113746 €/ KWh.
- Punta de 13:00 a 23:00 con un precio de 0,138421 €/KWh.



PRODUCCIÓN MENSUAL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

MESES	PERIODOS DE FACTURACIÓN		
	VALLE	SUPERVALLE	PUNTA
ENERO	2.722 KWh	0 KWh	2.491 KWh
FEBRERO	3.061 KWh	0 KWh	2.825 KWh
MARZO	3.266 KWh	0 KWh	2.851 KWh
ABRIL	2.953 KWh	0 KWh	3.847 KWh
MAYO	2.913 KWh	0 KWh	3.965 KWh
JUNIO	2.935 KWh	0 KWh	3.993 KWh
JULIO	3.010 KWh	0 KWh	4.001 KWh
AGOSTO	2.902 KWh	0 KWh	3.732 KWh
SEPTIEMBRE	2.655 KWh	0 KWh	3.687 KWh
OCTUBRE	3.208 KWh	0 KWh	2.909 KWh
NOVIEMBRE	2.872 KWh	0 KWh	2.457 KWh
DICIEMBRE	2.518 KWh	0 KWh	2.233 KWh
ANUAL	35.016 KWh	0 KWh	38.990 KWh

EXCEDENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

MESES	PERIODOS DE FACTURACIÓN			TOTAL
	VALLE	SUPERVALLE	PUNTA	
ENERO	583 KWh	0 KWh	834 KWh	1.416 KWh
FEBRERO	908 KWh	0 KWh	1.158 KWh	2.066 KWh
MARZO	1.214 KWh	0 KWh	1.633 KWh	2.846 KWh
ABRIL	668 KWh	0 KWh	2.425 KWh	3.093 KWh
MAYO	804 KWh	0 KWh	2.336 KWh	3.139 KWh
JUNIO	733 KWh	0 KWh	2.158 KWh	2.891 KWh
JULIO	610 KWh	0 KWh	2.095 KWh	2.704 KWh
AGOSTO	608 KWh	0 KWh	2.298 KWh	2.906 KWh
SEPTIEMBRE	610 KWh	0 KWh	2.090 KWh	2.700 KWh
OCTUBRE	986 KWh	0 KWh	1.296 KWh	2.281 KWh
NOVIEMBRE	646 KWh	0 KWh	1.066 KWh	1.711 KWh
DICIEMBRE	491 KWh	0 KWh	780 KWh	1.272 KWh
ANUAL				29.027 KWh



1.9. CABLEADO Y PROTECCIONES

1.9.1. CÁLCULO DE SECCIONES

Para el cálculo de las secciones del cableado nos apoyaremos en el REBT ITC-BT-40, el cual dice que los cables de conexión se dimensionarán para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión de la red de distribución Pública o la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

Teniendo en cuenta todo esto, hemos utilizado las siguientes expresiones para el cálculo de las secciones.

- En corriente continua

$$S = \frac{2 \times I \times L}{\gamma \times e}$$

- En corriente alterna

$$S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{\gamma \times e}$$

Siendo:

- S: Sección del conductor en milímetro cuadrados (mm²)
- E: Caída de tensión en Voltios (V)
- L: Longitud de la línea en metros (m)
- I: Intensidad de la línea en amperios (A)
- γ : Conductividad del cobre siendo este 56

Con todo ello, adjuntamos a continuación una tabla resumen donde podremos observar todo lo descrito anteriormente, debemos de destacar que en la parte de continua hemos optado por elegir para todos los tramos el valor de sección mayor que corresponde aquel con mayor longitud. De esta forma sobredimensionamos toda la instalación además de crear una mayor homogeneidad en la instalación.



CONEXIÓN	LONGITUD	INTENSIDAD TEÓRICA (A)	INTENSIDAD CÁLCULO (A)	TENSIÓN TEÓRICA (V)	CAIDA DE TENSIÓN (V)	SECCIÓN TEÓRICA (mm)	SECCIÓN REAL (mm)
Rama 1.1 - Caja de conexión	42	9,31	11,64	782,4	11,736	1,831	4
Rama 1.2 - Caja de conexión	48	9,31	11,64	782,4	11,736	2,093	4
Rama 2.1 - Caja de conexión	36	9,31	11,64	782,4	11,736	1,569	4
Rama 2.2 - Caja de conexión	48	9,31	11,64	782,4	11,736	2,093	4
Rama 3.1 - Caja de conexión	25	9,31	11,64	782,4	11,736	1,090	4
Rama 3.2 - Caja de conexión	29	9,31	11,64	782,4	11,736	1,264	4
Rama 4.1 - Caja de conexión	15	9,31	11,64	782,4	11,736	0,654	4
Rama 4.2 - Caja de conexión	22	9,31	11,64	782,4	11,736	0,959	4
Caja de conex. - Inversor 1	1	18,62	23,275	782,4	11,736	0,087	4
Caja de conex. - Inversor 2	1	18,62	23,275	782,4	11,736	0,087	4
Caja de conex. - Inversor 3	1	18,62	23,275	782,4	11,736	0,087	4
Caja de conex. - Inversor 4	1	18,62	23,275	782,4	11,736	0,087	4
Inversores - CGMP	20	74,48	93,1	400	6	11,810	16



1.9.2. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

PROTECCIONES CIRCUITO CORRIENTE CONTINUA

Para proteger los cables que van desde las placas hasta el inversor, se colocarán 1 fusible por cada conductor positivo que viene de las placas hacia cada inversor, con una intensidad nominal de al menos 1,13 veces la intensidad nominal que circulará por los cables.

Además, su intensidad de fusión será 1,45 veces la intensidad nominal que circula por el conductor y su tensión nominal 1,2 veces la tensión de trabajo de la instalación.

Por tanto:

$$1,3 * I_{pico} < I_{nom. Fusible} < 1,45 * I_{pico}$$

$$V_{nom. Fusible} > 1,2 * V_{trabajo rama}$$

Estando comprendida la corriente nominal del fusible en el rango de 12,103 A y 14 A.

Y siendo la tensión nominal del fusible mayor de 939 V.

Teniendo claro tanto el rango de corriente donde tiene que estar nuestro fusible y la tensión nominal de este, ***se opta por elegir 8 fusibles del tipo GPV con una intensidad nominal de 15 A y una tensión nominal de 1000V.***

Las protecciones del circuito de alterna abarcan desde el inversor hasta el cuadro general de mandos y protecciones de la instalación. Los conductores quedarán protegidos frente a sobrecargas y sobreintensidades mediante el empleo de un interruptor automático magnetotérmico por cada inversor de 32 A y un interruptor diferencial de 40 A.



PROTECCIONES CIRCUITO CORRIENTE ALTERNA

Partiendo de lo que se desarrolla en el Real Decreto, “todos los generadores para suministro con autoconsumo con excedentes y los generadores para suministro con autoconsumo sin excedentes de más de 2,3 kVA, se conectarán a la instalación interior a través de un circuito independiente y dedicado, partiendo del cuadro general de mando y protección de la instalación interior”.

Se pondrá en el cuadro general de protecciones de la nave un MCB trifásico de 100 Amperios, teniendo en cuenta que la máxima potencia que generará la instalación fotovoltaica al año en un instante es de 47,137 kW, para poder cortar en algún momento determinado la línea que viene desde el inversor hacia el cuadro general. Dicha línea según el REBT ITC-BT-19 será de cable multipolar de 16 mm².

Además, **las protecciones del circuito de alterna que abarcan desde el inversor hasta el cuadro general de mandos y protecciones de la instalación.**

Los conductores quedarán protegidos frente a sobrecargas y sobreintensidades mediante el empleo de **un interruptor automático magnetotérmico por cada inversor de 32 A y un interruptor diferencial de 40 A.**

PUESTA A TIERRA

A la hora de realizar el cálculo de la puesta a tierra de la instalación debe estimarse la resistencia eléctrica del terreno. Se establecen diferentes naturalezas de terreno según la ITC-BT-18.

Naturaleza del terreno	Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes
Resistividad del terreno (ohm*m)	500
Número de placas clavadas verticalmente	2
Longitud de las picas (m)	2
distancia entre picas (m)	4
Longitud del conductor enterrado (m)	6



Siendo los valores de resistencia los siguientes.

Resistencia pica vertical (ohm)	72,13
Resistencia conductor enterrado (ohm)	166,68
Resistencia resultante (ohm)	50,35

Obtenidos de la siguientes ecuaciones.

$$Resistencia\ pica\ vertical = \frac{Resistividad * factor\ K}{N^{\circ}\ de\ picas * Longitud\ de\ picas}$$

$$Resistencia\ conductor\ enterrado = \frac{2 * Resistividad}{Longitud\ de\ picas}$$

$$Resistencia\ resultante = \frac{R\ pica\ vertical * R\ conductor\ enterrado}{R\ pica\ vertical + R\ conductor\ enterrado}$$

Según lo establecido en el ITC-BT 18 del REBT, la resistencia de tierra debe ser tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor o a 50 V en los demás casos en la parte de corriente alterna.

Sabiendo que la protección diferencial de la instalación es de 300 ma, podemos calcular la tensión de defecto, siendo esta:

$$Tensión\ de\ defecto = Corriente\ diferencial * Resistencia\ resultante = 15,11V$$

Por tanto cumplimos con lo establecido en el REBT ITC-BT 18.

Por último la sección del cable de protección, volviéndonos apoyar en la ITC-BT-18, se establece que la sección mínima de los conductores de protección para conductores de fase con sección comprendida entre 16 y 35 mm², el valor de **la sección de protección será de 16 mm²**.



1.10. EMISIONES DE CO₂

Desde el punto de vista ambiental, la generación de energía eléctrica fotovoltaica genera muchas menos emisiones de CO₂ que otras tecnologías empleadas en la actualidad, como el carbón, ciclo combinado, etc.

Las emisiones de CO₂ producidas al generar energía solar fotovoltaica son nulas, pero se considera que genera debido al transcurso que hay para instalarla y ponerla en marcha. Este valor se sitúa en torno a los 35 g de CO₂/kWh.

Para la producción de CO₂ anual de la instalación fotovoltaica de esta nave será de:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = 103.033 \times 35 \text{ g de } \frac{\text{CO}_2}{\text{kWh}} = 3606155 \text{ g/año}$$

1.11. CONCLUSIONES

En esta conclusión final se pretende aclarar que se escoge una potencia pico en placas para autoconsumo de la instalación de 57,6 KW, debido a que disponemos de un espacio en concreto para poder montar la instalación.

Además consideramos que esta potencia es adecuada para la instalación, ya que hemos podido observar por las curvas de demanda y producción que podemos abastecer una gran parte de la demanda del taller y además existen excedentes, que en el siguiente punto de la memoria analizaremos respecto a la amortización económica.

Por otro lado, me gustaría destacar que hemos intentado dimensionar la instalación de la forma más óptima, aprovechando al máximo la superficie útil de la cubierta del taller en estudio. Además como hemos indicado en diferentes puntos de la memoria hemos realizado estudios de mercado para poder obtener elementos de la instalación con una calidad alta pero con un coste reducido.

De esta forma intentaremos ajustar al máximo el coste total de la instalación para que posteriormente la amortización económica no sea muy elevada, es decir, el tiempo de recuperación de la inversión sea el menor posible.



2. ESTUDIO ECONÓMICO

En este punto del proyecto realizaremos un estudio económico de la instalación. En primer lugar adjuntaremos de una manera detallada el presupuesto de la instalación. En la parte de los anexos de este trabajo podremos observar los diferentes presupuestos facilitados por los comerciales de las empresas contactadas.

2.1. PRESUPUESTO

A. GENERADOR FOTOVOLTAICO

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
SACLIMA	Panel fotovoltaico de la marca Solar World, modelo Sun Module Plus SW 290 /300	192	114,62 €	22.007 €
SACLIMA	Estructura con capacidad para albergar dos paneles fotovoltaicos con orientación vertical y una inclinación de 30º	51	55,5 €	2.831 €
SACLIMA	Estructura con capacidad para albergar diez paneles fotovoltaicos con orientación vertical en dos filas y una inclinación de 30º	9	170,12 €	1.531 €

TOTAL GENERADOR FOTOVOLTAICO	26.369 €
-------------------------------------	-----------------

B. INVERSOR

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
SACLIMA	Inversor trifásico de la marca Fronius, modelo 15.0 3-S, con una potencia de salida de 15000W.	4	2200,77 €	8.803 €

TOTAL INVERSOR	8.803 €
-----------------------	----------------

C. CASETA PREFABRICADA

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
ARCO SOLAR	Caseta para ubicar los inversores solares y las cajas de protección. También se ubican aquí las bandejas por donde circularán los cables. Medidas: 2,55 x 2,4 m.	1	1800 €	1.800 €

TOTAL CASETA PREFABRICADA	1.800 €
----------------------------------	----------------



D. CUADROS ELÉCTRICOS

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
SUMINISTROS TOELVI	Caja de conexiones eléctricas de corriente continua apta para la entrada y protección de 3 strings ramas para la conexión fotovoltaica.	4	70,06 €	280 €
TOTAL CUADROS ELÉCTRICOS				280 €

E. CABLEADO Y CANALIZACIONES

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
SUMINISTROS TOELVI	Línea compuesta por dos conductores unipolares, de cobre flexible de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	271 m	1,2 €	325 €
SUMINISTROS TOELVI	Línea compuesta por cable multipolar de cobre flexible de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	20 m	5,36 €	107 €
SUMINISTROS TOELVI	Bandeja aislante 66 U23X, de rejilla perforada 60x100. Ref: 66100. Carga admisible 10,8 Kg/m. Norma UNE- EN 61537:2007.	200 m	1,8 €	360 €
TOTAL CABLEADO Y CANALIZACIONES				792 €

F. PROTECCIONES

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
ANTONIO LABRANDERO	Instalación de puesta a tierra de sistema fotovoltaico. Protección diferencial de 300 mA. Totalmente terminado y conexionado.	1	320 €	320 €
SUMINISTROS TOELVI	Fusibles para la protección del sistema de corriente continua de la instalación fotovoltaica. Tipo GPV	8	9,8 €	78 €
SUMINISTROS TOELVI	Portafusibles con corriente máxima admisible de 30 A	8	4,48 €	36 €
SUMINISTROS TOELVI	Interruptor magnetotérmico individual tetrapolar situado en salida de los inversores. 32A 4P SCHNEIDER de 32 A.	4	22,34 €	89 €
SUMINISTROS TOELVI	Interruptor magnetotérmico individual tetrapolar situado en la LGA. 100A Curva C 10kA Ref. AEC400.	1	35,79 €	36 €
SUMINISTROS TOELVI	Interruptor Diferencial 3x40A/30mA Residencial SCHNEIDER. Ref: A9R60240	4	20,64 €	83 €
TOTAL PROTECCIONES				642 €

G. MANO DE OBRA

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
SUBCONTRATA	El valor de la mano de obra representará un 10% del total de la instalación, donde se incluye todos los trabajos necesarios para el correcto montaje de la instalación	1	3481,77 €	3.482 €
TOTAL MANO DE OBRA				3.482 €



H. BENEFICIO

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
RAÚL BAENA	El valor del beneficio representará un 8 % del total de la instalación.	1	2708,04 €	2.708 €

TOTAL BENEFICIO	2.708 €
------------------------	----------------

RESUMEN PRESUPUESTO

CARGO	IMPORTE
GENERADOR FOTOVOLTAICO	26.369 €
INVERSORES	8.803 €
CASETA PREFABRICADA	1.800 €
CUADROS ELÉCTRICOS	280 €
CABLEADO Y CANALIZACIONES	792 €
PROTECCIONES	642 €
MANO DE OBRA	3.482 €
BENEFICIO	2.708 €
COSTE TOTAL DE LA INSTALACIÓN SIN IVA	
	42.876 €
COSTE TOTAL DE LA INSTALACIÓN CON IVA (21%)	
	51.880 €
COSTE DEL W_p DE LA INSTALACIÓN	
	0,70 €

Como podemos observar el coste del W_p es un valor que podemos considerarlo como aceptable, ya que en la actualidad oscila entre los 0,6 y 0,8 €/W_p.



2.2. AMORTIZACIÓN ECONÓMICA

Respecto a la amortización económica de la instalación, comenzaremos mostrando la tabla de facturación sin placas, siendo la siguiente.

MESES	PERIODOS DE FACTURACIÓN		
	VALLE	SUPERVALLE	PUNTA
ENERO	4.771 KWh	1.850 KWh	5.764 KWh
FEBRERO	5.096 KWh	1.850 KWh	6.188 KWh
MARZO	4.899 KWh	1.850 KWh	5.764 KWh
ABRIL	4.959 KWh	1.850 KWh	5.764 KWh
MAYO	4.888 KWh	1.850 KWh	5.764 KWh
JUNIO	5.040 KWh	1.850 KWh	5.468 KWh
JULIO	4.944 KWh	1.850 KWh	5.807 KWh
AGOSTO	5.244 KWh	1.850 KWh	5.511 KWh
SEPTIEMBRE	5.184 KWh	1.850 KWh	5.501 KWh
OCTUBRE	5.255 KWh	1.850 KWh	5.453 KWh
NOVIEMBRE	4.911 KWh	1.850 KWh	5.690 KWh
DICIEMBRE	4.991 KWh	1.850 KWh	5.474 KWh

Como en el apartado de producción de la instalación hemos mostrado la tabla de producción energética, podemos calcular cual sería la facturación de energía del taller el primer año.

MESES	PERIODOS DE FACTURACIÓN		
	VALLE	SUPERVALLE	PUNTA
ENERO	2.049 KWh	1.850 KWh	3.273 KWh
FEBRERO	2.035 KWh	1.850 KWh	3.363 KWh
MARZO	1.633 KWh	1.850 KWh	2.913 KWh
ABRIL	2.006 KWh	1.850 KWh	1.917 KWh
MAYO	1.975 KWh	1.850 KWh	1.799 KWh
JUNIO	2.105 KWh	1.850 KWh	1.475 KWh
JULIO	1.935 KWh	1.850 KWh	1.806 KWh
AGOSTO	2.342 KWh	1.850 KWh	1.779 KWh
SEPTIEMBRE	2.529 KWh	1.850 KWh	1.814 KWh
OCTUBRE	2.047 KWh	1.850 KWh	2.544 KWh
NOVIEMBRE	2.040 KWh	1.850 KWh	3.233 KWh
DICIEMBRE	2.473 KWh	1.850 KWh	3.241 KWh



A continuación adjuntaremos una tabla resumen en la cual podremos observar la generación anual del primer año, además del ahorro económico que supondría la instalación fotovoltaica.

Debemos de recordar, que el taller tiene contratada una tarifa con discriminación horaria estando dividida de la siguiente forma.

- Supervalle de 01:00 a 07:00 con un precio de 0,050012 €/ KWh.
- Valle de 07:00 a 13:00 y 23:00 a 01:00 con un precio de 0,113746 €/ KWh.
- Punta de 13:00 a 23:00 con un precio de 0,138421 €/KWh.

Por último, basándonos en lo establecido del Real Decreto 244/2019, el precio del excedente lo estimaremos en 0,06 €/KWh.

PERIODOS DE FACTURACIÓN	VALLE	SUPERVALLE	PUNTA
ENERGIA GENERADA ANUAL	35.016 KWh	0 KWh	38.990 KWh
EXCEDENTES ANUALES	29.027 KWh		
GENERACIÓN ANUAL	103.033 KWh		
AHORRO PRIMER AÑO	11.122 €		

Teniendo claro la generación anual y el ahorro del primer año podemos calcular el tiempo de recuperación del coste de la instalación, pero antes debemos de tener en cuenta la disminución del rendimiento de las placas con el tiempo, que según los datos del fabricante, en los primeros 12 años pierde un 8,8 %, es decir, un 0,73% anual.

Por otro lado, debemos de tener en cuenta el coste de mantenimiento y del seguro anual de la instalación, en nuestro caso hemos estimado que este coste oscila alrededor del 8% del ahorro del primer año.

AÑO	COEFICIENTE	ENERGIA ANUAL	DINERO AHORRADO	MANT. Y SEGURO	DINERO ACUMULADO
0	1	103.033 Kwh	0 €	0 €	0 €
1	1	103.033 Kwh	11.122 €	890 €	10.232 €
2	0,9927	102.281 Kwh	11.040 €	890 €	20.382 €
3	0,9854	100.788 Kwh	10.879 €	890 €	30.372 €
4	0,9781	98.580 Kwh	10.641 €	890 €	40.123 €
5	0,9708	95.702 Kwh	10.330 €	890 €	49.563 €
6	0,9635	92.209 Kwh	9.953 €	890 €	58.626 €
7	0,9562	88.170 Kwh	9.517 €	890 €	67.253 €
8	0,9489	83.664 Kwh	9.031 €	890 €	75.394 €
9	0,9416	78.778 Kwh	8.504 €	890 €	83.008 €
10	0,9343	73.603 Kwh	7.945 €	890 €	90.063 €

Podemos observar que sabiendo que el coste total de la instalación el cual es de 42.876€ **entre el año 4 y 5 hemos recuperado el coste total de la inversión.**



3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la Normativa Legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

En determinados supuestos, para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PCT, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo. Se debe valorar la calidad final de la instalación en cuanto a su rendimiento, producción e integración.

2. GENERALIDADES

Los documentos contractuales que definen las obras y que la propiedad entregará al Contratista, son la memoria, los planos, Pliego de Condiciones y presupuesto, que se incluyen en el presente trabajo, así como las condiciones que se establezcan en el contrato que se deberá suscribir.

Serán de aplicación todas las normativas que afecten a instalaciones solares fotovoltaicas, y en particular las siguientes:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).



- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

3. DEFINICIONES

3.1 Radiación solar

Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

3.1.2 Irradiancia

Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m².

3.1.3 Irradiación

Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en kWh/m², o bien en MJ/m².

3.2 Instalación

3.2.1 Instalaciones fotovoltaicas

Aquellas que disponen de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio.

3.2.2 Instalaciones fotovoltaicas interconectadas

Aquellas que disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema, ya sea directamente o a través de la red de un consumidor.

3.2.3 Línea y punto de conexión y medida

La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.

3.2.4 Interruptor automático de la interconexión

Dispositivo de corte automático sobre el cual actúan las protecciones de interconexión



3.2.5 Interruptor general

Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.

3.2.6 Generador fotovoltaico

Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

3.2.7 Rama fotovoltaica

Subconjunto de módulos interconectados en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.

3.2.8 Inversor

Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna. También se denomina ondulator.

3.2.9 Potencia nominal del generador

Suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.

3.2.10 Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal

Suma de la potencia nominal de los inversores (la especificada por el fabricante) que intervienen en las tres fases de la instalación en condiciones nominales de funcionamiento.

3.3 Módulos

3.3.1 Célula solar o fotovoltaica

Dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica.

3.3.2 Célula de tecnología equivalente (CTE)

Célula solar encapsulada de forma independiente, cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman la instalación.

3.3.3 Módulo o panel fotovoltaico

Conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como único bloque, entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.



3.3.4 Condiciones Estándar de Medida (CEM)

Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente:

- Irradiancia solar: 1000 W/m²
- Distribución espectral: AM 1,5 G
- Temperatura de célula: 25 °C

3.3.5 Potencia pico

Potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM.

3.3.6 TONC

Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento, de 1 m/s.

3.4 Integración arquitectónica

- Elementos de sombreado Cuando los módulos fotovoltaicos protegen a la construcción arquitectónica de la sobrecarga térmica causada por los rayos solares, proporcionando sombras en el tejado o en la fachada.

4 Diseño

4.1 Diseño del generador fotovoltaico

4.1.1 Generalidades

4.1.1.1 El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado 5.2.

4.1.1.2 Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

4.1.1.3 En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

4.1.2 Orientación e inclinación y sombras



4.1.2.1 La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla I. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica, según se define en el apartado 3.4. En todos los casos han de cumplirse tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

Componentes y materiales

5.1 Generalidades

5.1.1 Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

5.1.2 La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

5.1.3 El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

5.1.4 Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

5.1.5 Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

5.1.6 Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

5.1.7 En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

5.1.8 Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.



5.2 Sistemas generadores fotovoltaicos

5.2.1 Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer la siguiente norma:

– UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

5.2.2 El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

5.2.3 Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

5.2.3.1 Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

5.2.3.2 Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

5.2.3.3 Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

5.2.3.4 Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos.

5.3 Estructura soporte

5.3.1 Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

5.3.2 La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

5.3.3 El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.



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

5.3.5 El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

5.3.6 La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

5.3.7 La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

5.3.8 Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

5.3.9 Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terrace) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el punto 4.1.2 sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

5.3.10 La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

5.4 Inversores

5.4.1 Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

5.4.2 Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia.



Procedimiento para la medida del rendimiento.

– IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility

interactive photovoltaic inverters.

5.4.3 Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

– Cortocircuitos en alterna.

– Tensión de red fuera de rango.

– Frecuencia de red fuera de rango.

– Sobretensiones, mediante varistores o similares.

– Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

5.4.4 Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

5.4.5 Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

– Encendido y apagado general del inversor.

– Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

5.4.6 Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

5.4.6.1 El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

5.4.6.2 El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia.



Procedimiento para la medida del rendimiento.

5.4.6.3 El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

5.4.6.4 El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

5.4.7 Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

5.4.8 Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

5.4.9 Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

5.6 Conexión a red

5.6.1 Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.7 Medidas

5.7.1 Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

5.8 Protecciones

5.8.1 Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.8.2 En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

5.9 Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

5.9.1 Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto

1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.9.2 Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.



5.9.3 Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

5.10 Medidas de seguridad

5.10.1 Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

5.10.2 Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

6 Recepción y pruebas

6.1 El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

6.2 Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

6.3 Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

6.3.1 Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

6.3.2 Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

6.3.3 Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

6.3.4 Determinación de la potencia instalada



6.4 Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

6.4.1 Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.

6.4.2 Retirada de obra de todo el material sobrante.

6.4.3 Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

6.5 Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

6.6 Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

6.7 No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

7 Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento

7.1 Generalidades

7.1.1 Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres años.

7.1.2 El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

7.2 Programa de mantenimiento

7.2.1 El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.



7.2.2 Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

7.2.3 Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

7.2.4 Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el punto 8.3.5.2 y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

7.2.5 El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

7.2.6 El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.

7.2.7 Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

7.2.8 Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).



7.3 Garantías

7.3.1 *Ámbito general de la garantía*

7.3.1.1 Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

7.3.1.2 La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

7.3.2 Plazos

7.3.2.1 El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 años.

7.3.2.2 Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

7.3.3 Condiciones económicas

7.3.3.1 La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

7.3.3.2 Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

7.3.3.3 Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

7.3.3.4 Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.



7.3.5 Lugar y tiempo de la prestación

7.3.5.1 Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

7.3.5.2 El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 10 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

7.3.5.3 Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

7.3.5.4 El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 10 días naturales.



4. PLANOS



	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades:	Descripción:		
Escala: 1:2000	Emplazamiento de la instalación		



	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades:	Descripción:		
Escala:	Emplazamiento de la instalación		
	1:2000		

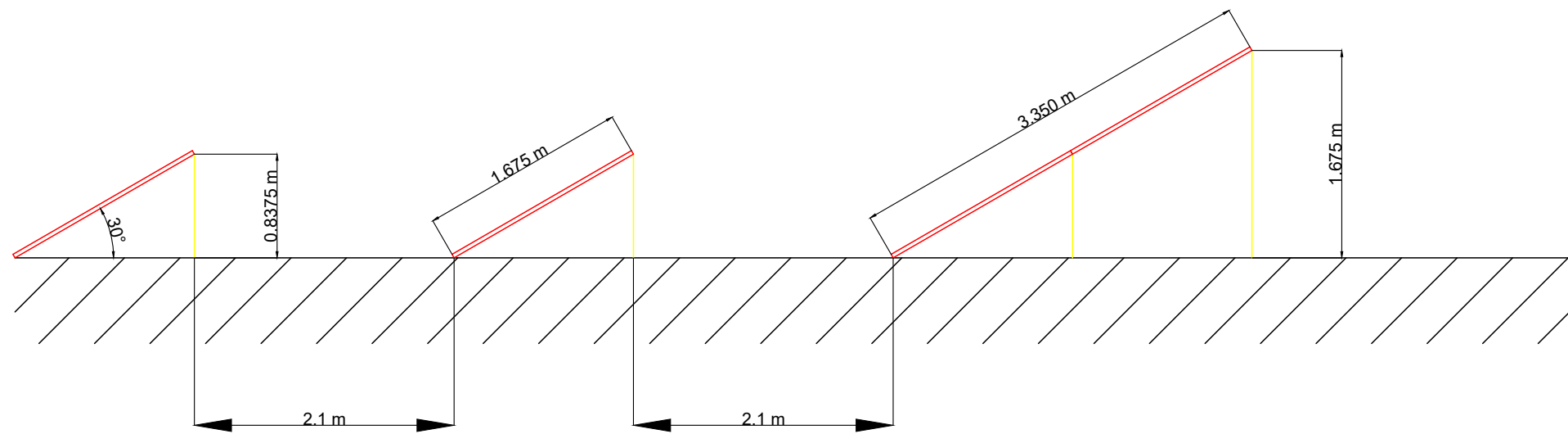
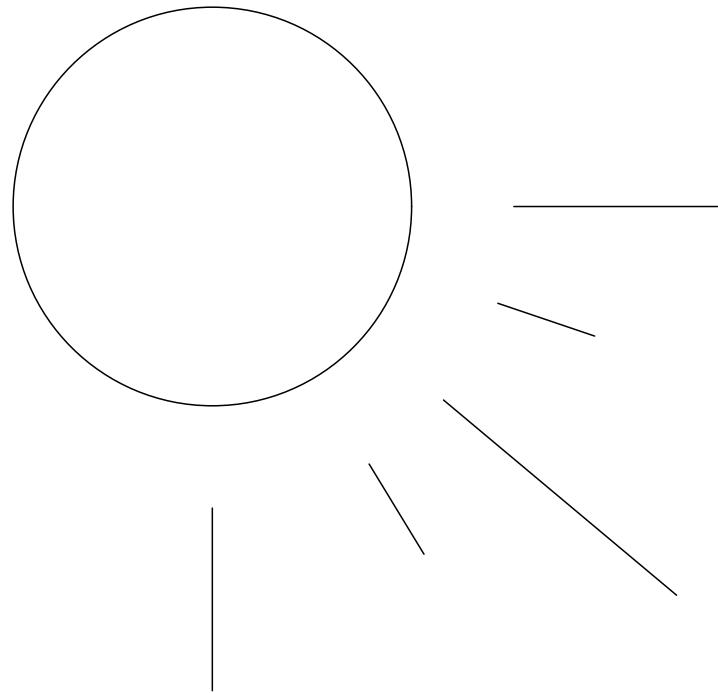
LEYENDA

PANEL FOTOVOLTAICO 

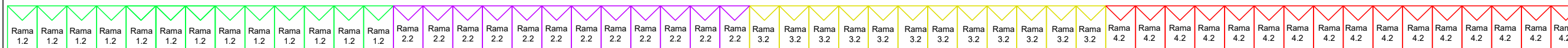
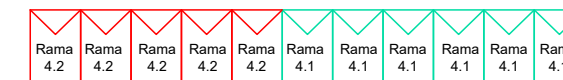
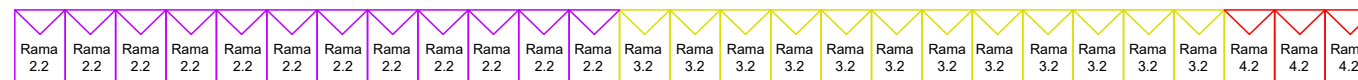
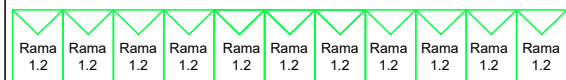
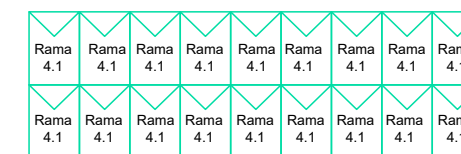
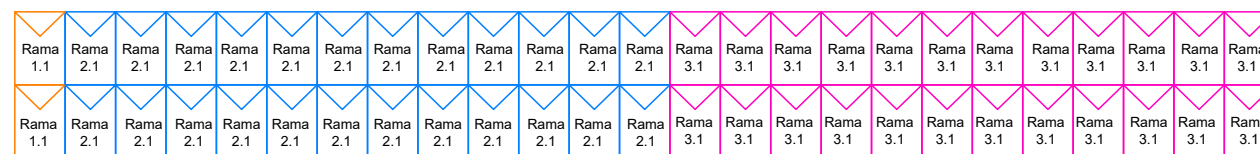
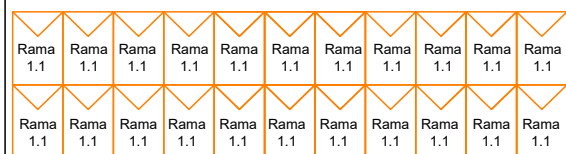
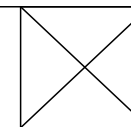
CASETA PREFABRICADA 



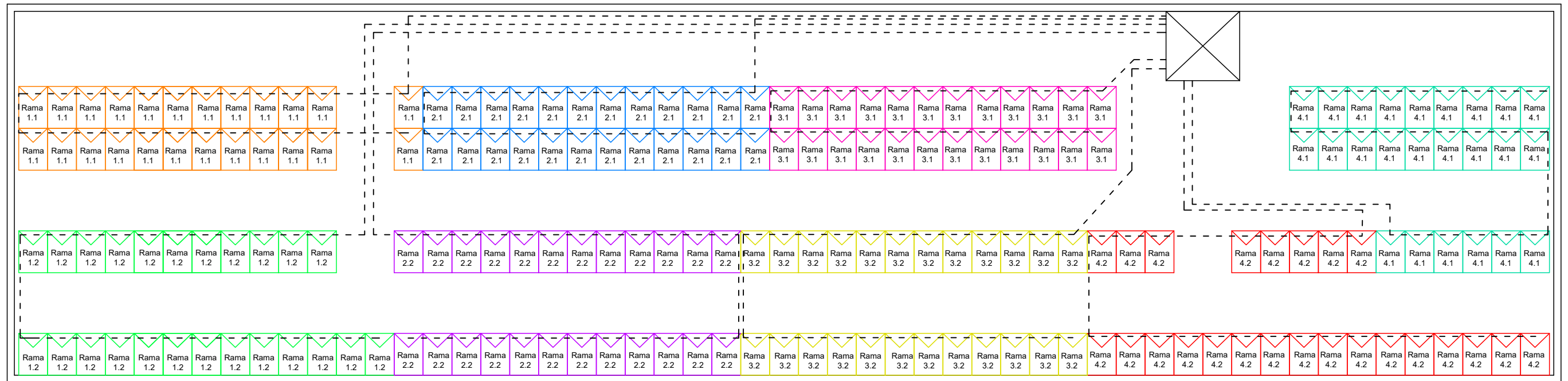
	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades: metros	Descripción:		
Escala: 1:150	Planta de la instalación fotovoltaica sobre la cubierta		



	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades: metros	Descripción:		
Escala: 1:50	Distancias de separación entre filas de módulos		



	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades: metros	Descripción: Distribución conexión entre placas		
Escala: 1:150			



DISTANCIAS CABLEADO

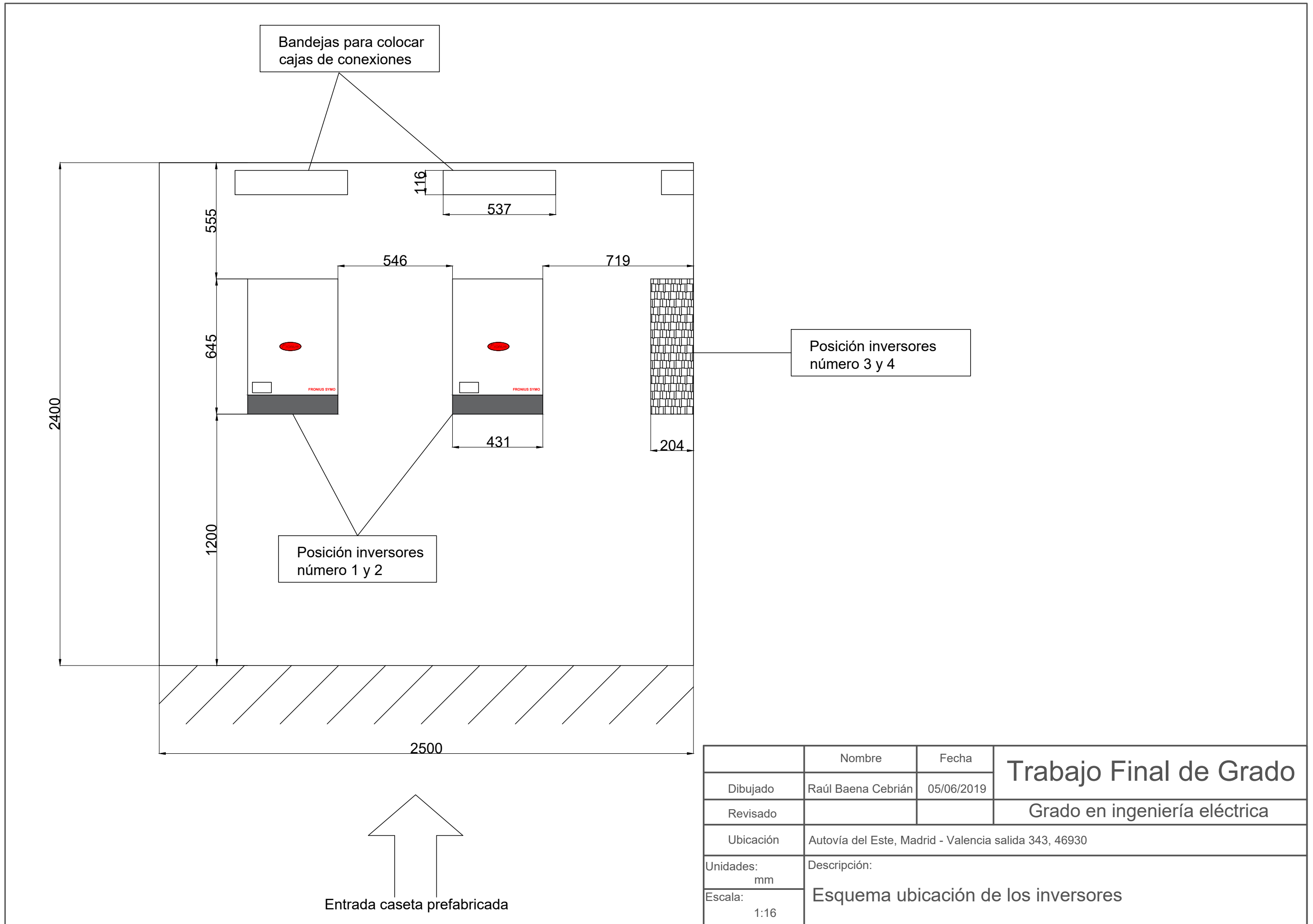
RAMA 1.1: 42 m
RAMA 1.2: 48 m

RAMA 3.1: 25 m
RAMA 3.2: 29 m

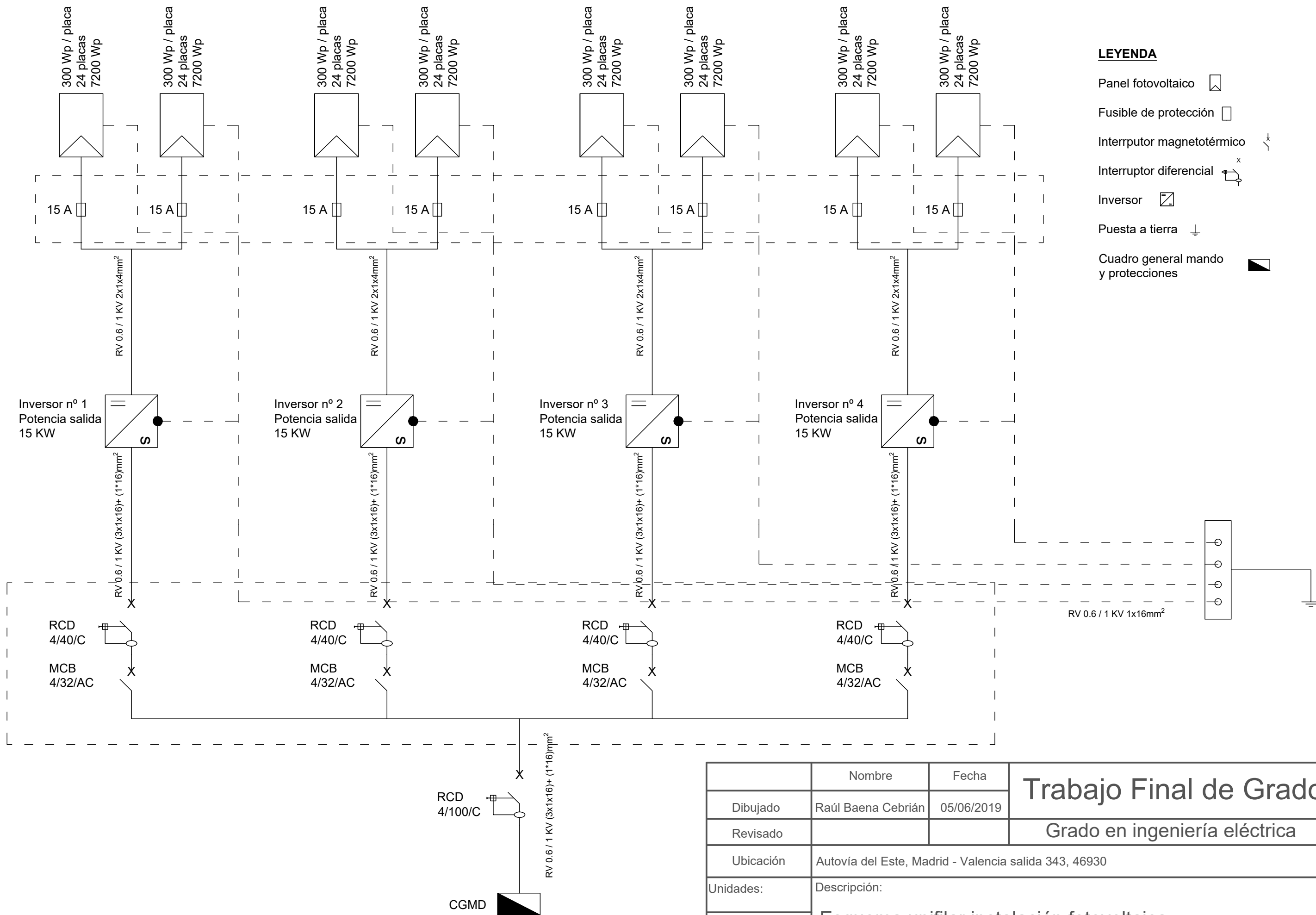
RAMA 2.1: 36 m
RAMA 2.2: 48 m

RAMA 4.1: 15 m
RAMA 4.2: 22 m

	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades: metros	Descripción:		
Escala: 1:150	Distribución conexión entre placas		



	Nombre	Fecha	Trabajo Final de Grado
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			Grado en ingeniería eléctrica
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades: mm	Descripción:		
Escala: 1:16	Esquema ubicación de los inversores		



LEYENDA

- Panel fotovoltaico
- Fusible de protección
- Interruptor magnetotérmico
- Interruptor diferencial
- Inversor
- Puesta a tierra
- Cuadro general mando y protecciones

	Nombre	Fecha	<h1>Trabajo Final de Grado</h1>
Dibujado	Raúl Baena Cebrián	05/06/2019	
Revisado			<h2>Grado en ingeniería eléctrica</h2>
Ubicación	Autovía del Este, Madrid - Valencia salida 343, 46930		
Unidades:	Descripción:		
Escala:	<h3>Esquema unifilar instalación fotovoltaica</h3>		



5. ANEXOS



5.1. CONSUMOS MENSUALES PLANTA ASFÁLTICA

INSTALACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO
	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h	KW/h
TOTAL CONSUMIDO FABRICA	45.184	41.065	38.493	38.881	37.509	36.903	36.886	38.565	40.873	39.292	41.119	41.924
TOTAL LECTURAS FABRICA	45.184	41.065	38.493	38.881	37.509	36.903	36.886	38.565	40.873	39.292	41.119	41.924
V 200	15.705	13.439	14.678	15.575	14.498	14.574	16.225	15.824	15.949	15.681	15.420	16.020
T. SECADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OFICINAS	2.880	2.520	1.960	2.080	2.960	3.920	3.680	3.520	2.480	2.874	2.850	2.947
PE 01	12.400	11.000	11.500	12.800	11.100	11.700	12.900	12.400	13.900	12.745	13.470	14.580
PE 02	12.100	7.750	6.750	6.450	5.300	4.400	2.800	4.450	7.500	5.680	7.800	7.987
BETUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TALLER TÉCNICO	12.410	13.146	12.432	12.580	12.514	12.367	12.621	12.610	12.547	12.476	12.462	12.322
NEMYC + SCHAL	2.089	4.210	2.673	2.196	2.237	1.642	1.560	2.161	2.397	2.581	2.587	2.648
LABORATORIO	782	20	20	0	20	20	20	0	200	0	20	0
A.A. LABOTATORIO	4.100	3.640	2.160	2.200	2.820	3.540	2.580	2.880	2.080	3.658	3.574	3.080
HH 01	2.175	2.835	1.800	2.130	1.605	1.050	690	510	885	802	887	874
AUX.COGE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

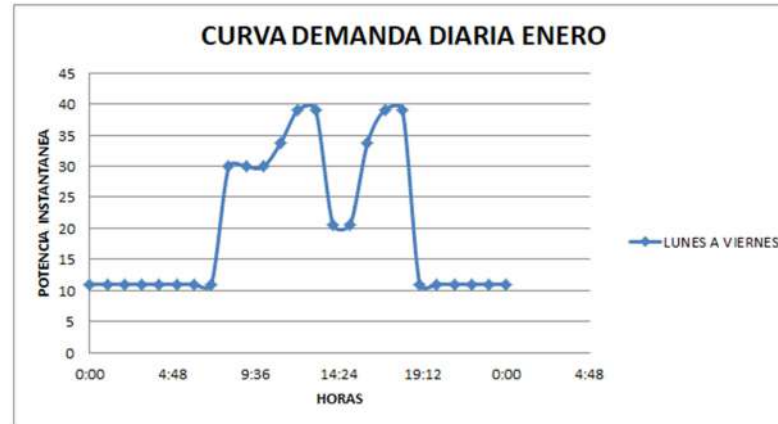


5.2. CONSUMOS INSTANTANEOS MENSUALES



ENERO LUNES A VIERNES

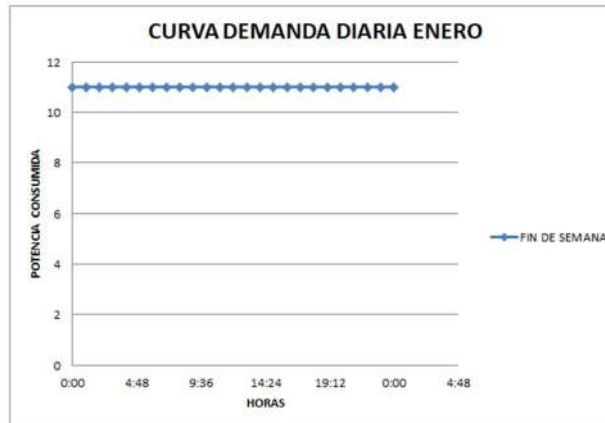
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00	
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0	
1	Tronzadora B5 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0	
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	MANDA TOTAL (KWh)	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	29,91	29,91	29,91	33,76	39,11	39,11	20,66	20,66	33,76	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





ENERO FIN DE SEMANA

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLD TC-92	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 CV	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,096	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





FEBRERO LUNES A VIERNES

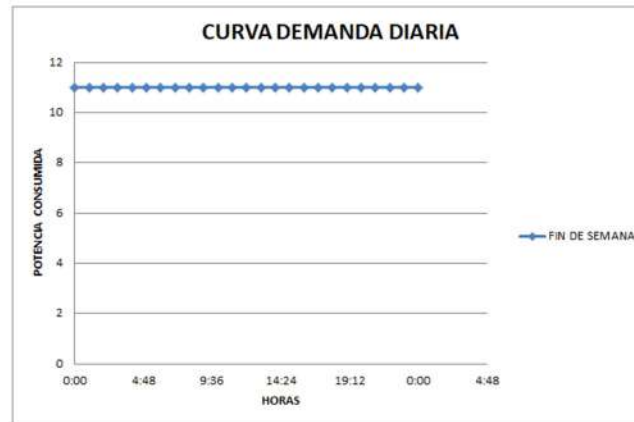
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	0	0	7,5	7,5	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	16,36	29,91	39,11	31,61	33,76	39,11	39,11	20,66	33,27	42,37	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





FEBRERO FIN DE SEMANA

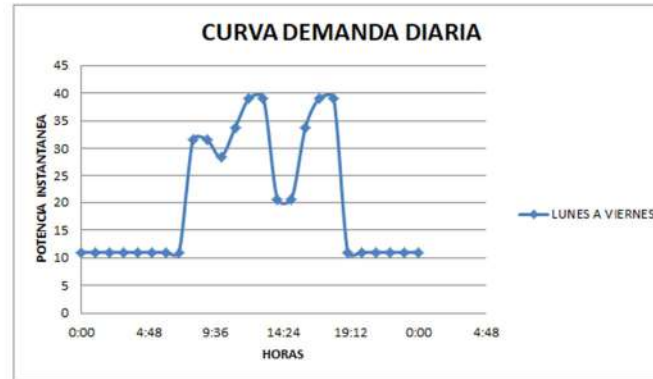
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWA)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,086	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





MARZO LUNES A VIERNES

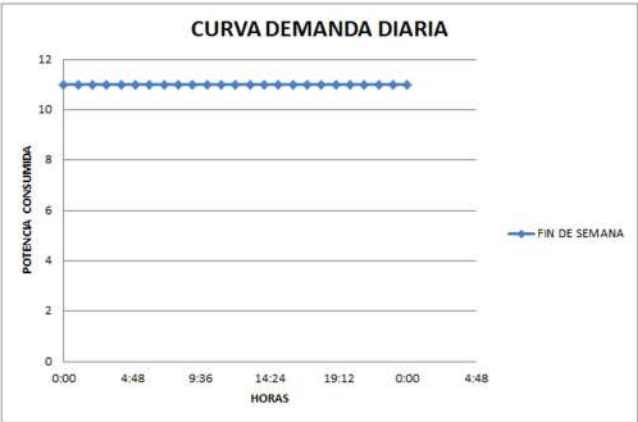
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Welder de soldadura eléctrico ESAB U	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	lipo Piedra esmeril, con motor 1	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	TOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCEN	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	31,61	28,51	33,76	39,11	39,11	20,66	20,66	33,76	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





MARZO FIN DE SEMANA

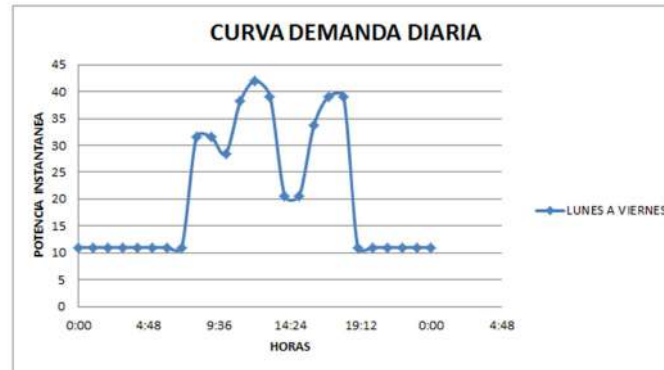
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Trenzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





ABRIL LUNES A VIERNES

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 9-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWH)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	31,61	28,51	38,26	42	39,11	20,66	20,66	33,76	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





ABRIL FIN DE SEMANA

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWN)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,096	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





MAYO LUNES A VIERNES

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,11	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	0	0	0	0	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
DEMANDA TOTAL (KWH)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	37,41	29,91	29,91	35,61	35,61	39,11	20,66	20,66	33,76	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





MAYO FIN DE SEMANA

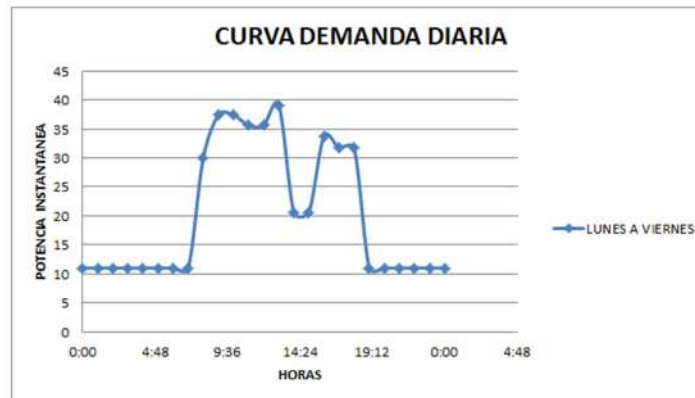
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWA)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





JUNIO LUNES A VIERNES

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00	
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,11	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo de soldadura eléctrica ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	0	0	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	
1	Torne PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	
1	Tronzadora BS 280/50	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0	
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	DEMANDA TOTAL (KWh)		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	30,01	37,41	37,41	35,61	35,61	39,11	20,66	20,66	33,76	31,71	31,71	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





JUNIO FIN DE SEMANA

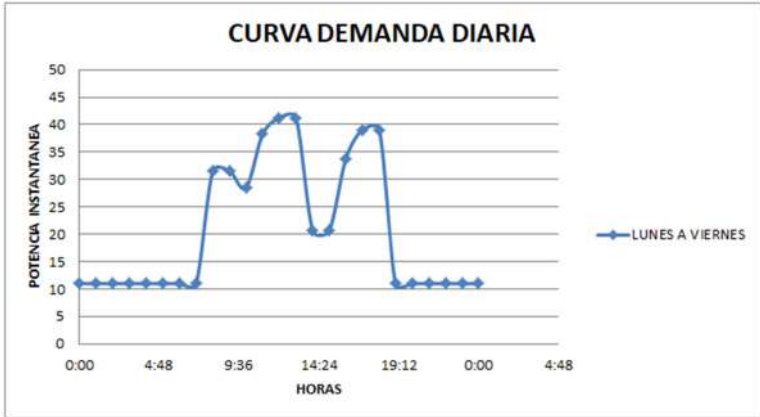
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 30D	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





JULIO LUNES A VIERNES

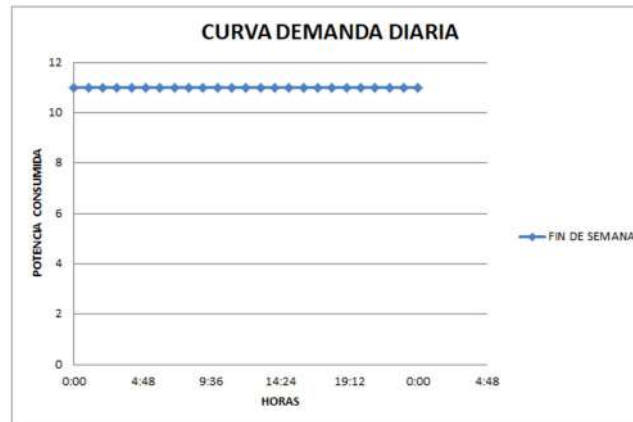
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLIO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	31,61	28,51	38,26	41,26	41,26	20,66	20,66	33,76	39,11	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





JULIO FIN DE SEMANA

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KW/h)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLD TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Trenzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





AGOSTO LUNES A VIERNES

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 500	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	7,5	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/S10	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	0	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora 85 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWH)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	39,11	39,11	28,51	38,26	41,26	41,26	20,66	20,66	26,36	31,71	39,11	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





AGOSTO FIN DE SEMANA

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KW/h)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLD TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Trenzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





SEPTIEMBRE LUNES A VIERNES

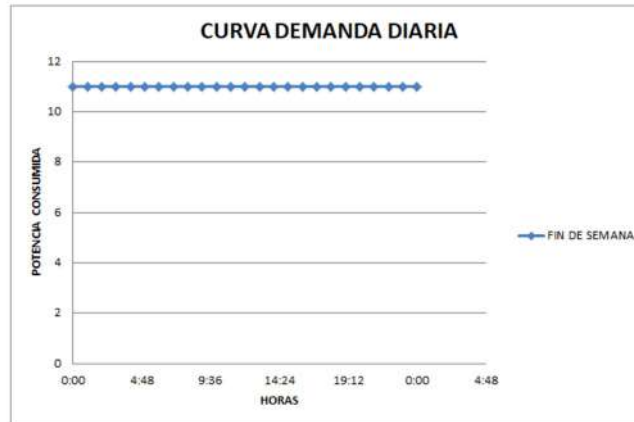
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00	
1	Taladro de columna EPLD TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	7,5	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0	
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
DEMANDA TOTAL (KWH)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	39,11	39,11	28,51	38,26	38,26	43	20,66	20,66	26,36	30,6	38	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





SEPTIEMBRE FIN DE SEMANA

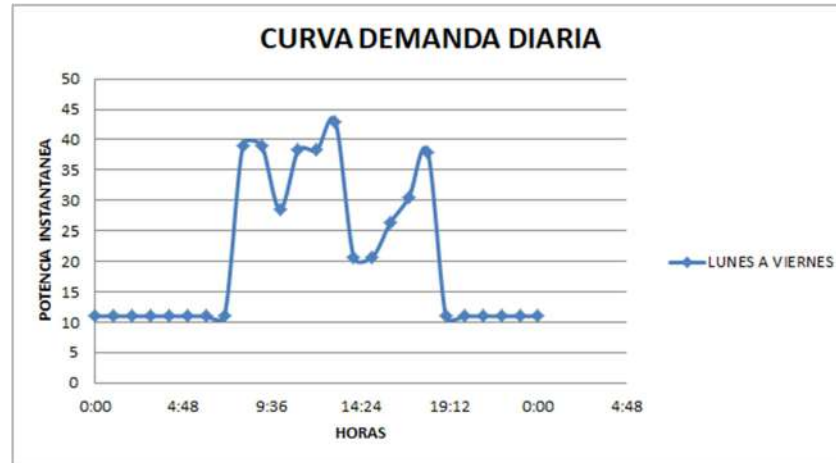
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWH)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/31D	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/80	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CONSUMO TOTAL			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





OCTUBRE LUNES A VIERNES

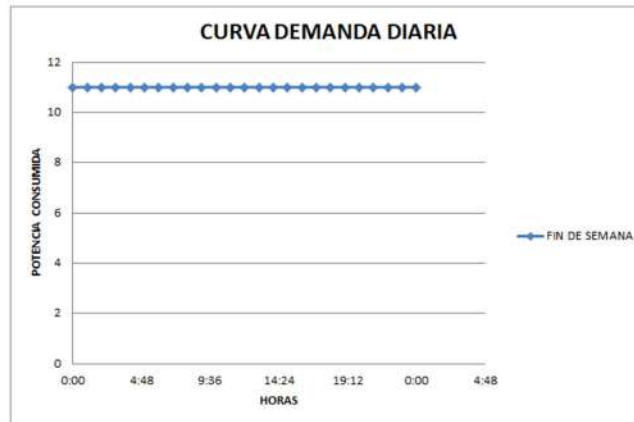
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KW/h)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERL0 TC-92	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	0	0	0	7,5	7,5	7,5	0	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0,74	0	0	0,74	0	0	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KW/h)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	39,11	34,76	35,5	34,76	38,26	35,6	33,16	20,66	26,36	30,6	30,5	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





OCTUBRE FIN DE SEMANA

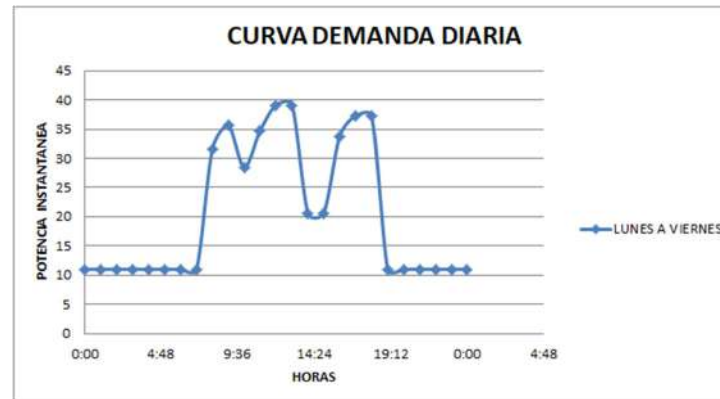
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (kW/h)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-92	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





NOVIEMBRE LUNES A VIERNES

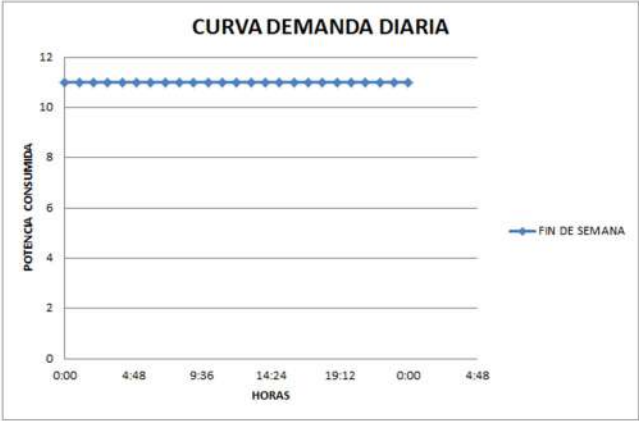
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00	
1	Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	Torno PINACHO S-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	7,4	7,4	0	0	0	0	0	0	
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0	
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
DEMANDA TOTAL (KWh)			11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	35,61	28,51	34,76	39,11	39,11	20,66	20,66	33,76	37,26	37,26	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	





NOVIEMBRE FIN DE SEMANA

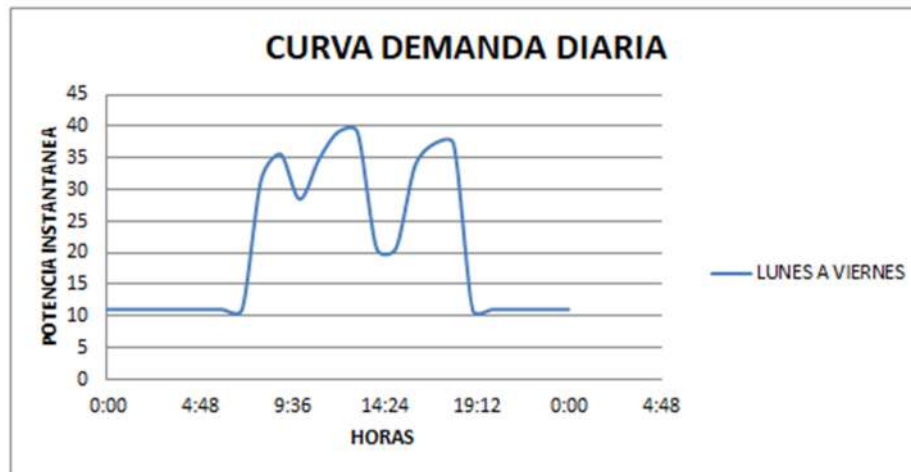
UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLO TC-92	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





DICIEMBRE LUNES A VIERNES

CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWh)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
Taladro de columna ERLO TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0
Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,74	0,74	0	0,74	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	1,7	0	0	1,7	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0
COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8
PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DEMANDA TOTAL (KWh)		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	31,61	35,61	28,51	34,76	43,11	43,11	20,66	20,66	33,76	29,86	29,86	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01





DICIEMBRE FIN DE SEMANA

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS MAQUINARIA	POTENCIA (KWn)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
1	Taladro de columna ERLD TC-32	1,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo de soldadura eléctrico ESAB LHP 300	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Equipo Piedra esmeril, con motor 1 C.V	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Torno PINACHO 5-90/310	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Tronzadora BS 280/60	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	COMPRESOR	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PUNTOS DE LUZ (TUBOS FLUORESCENTES)	0,036	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
6	ORDENADOR	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
4	AIRES ACONDICIONADOS	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14	PUNTOS DE LUZ (PANEL LED)	0,15	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1	MAQUINA CAFÉ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	CONSUMO TOTAL		11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01	11,01



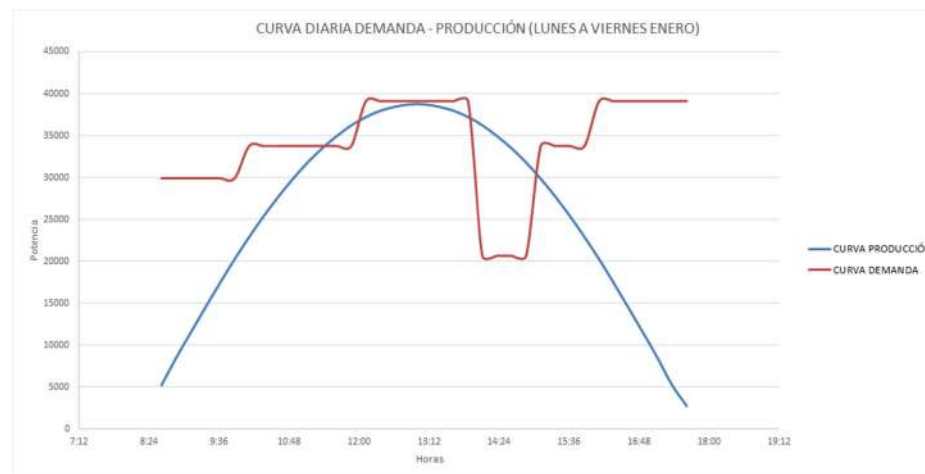


5.3. CURVAS DEMANDA – PRODUCCIÓN MENSUALES



ENERO LUNES A VIERNES

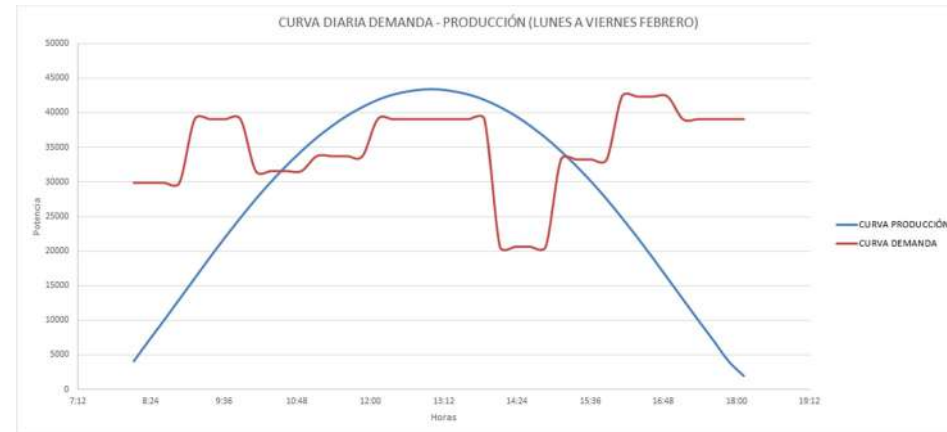
HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	111	5242,752	29910
8:52	180	8501,76	29910
9:07	244	11524,608	29910
9:22	307	14500,224	29910
9:37	369	17428,608	29910
9:52	429	20262,528	29910
10:07	485	22907,52	33760
10:22	538	25410,816	33760
10:37	587	27725,184	33760
10:52	632	29850,624	33760
11:07	673	31787,136	33760
11:22	709	33487,488	33760
11:37	740	34951,68	33760
11:52	767	36226,944	33760
12:07	788	37218,816	39110
12:22	804	37974,528	39110
12:37	814	38446,848	39110
12:52	820	38730,24	39110
13:07	820	38730,24	39110
13:22	814	38446,848	39110
13:37	804	37974,528	39110
13:52	788	37218,816	39110
14:07	767	36226,944	20660
14:22	740	34951,68	20660
14:37	709	33487,488	20660
14:52	673	31787,136	20660
15:07	632	29850,624	33760
15:22	587	27725,184	33760
15:37	538	25410,816	33760
15:52	485	22907,52	33760
16:07	429	20262,528	39110
16:22	369	17428,608	39110
16:37	307	14500,224	39110
16:52	244	11524,608	39110
17:07	180	8501,76	39110
17:22	111	5242,752	39110
17:37	58	2739,456	39110





FEBRERO LUNES A VIERNES

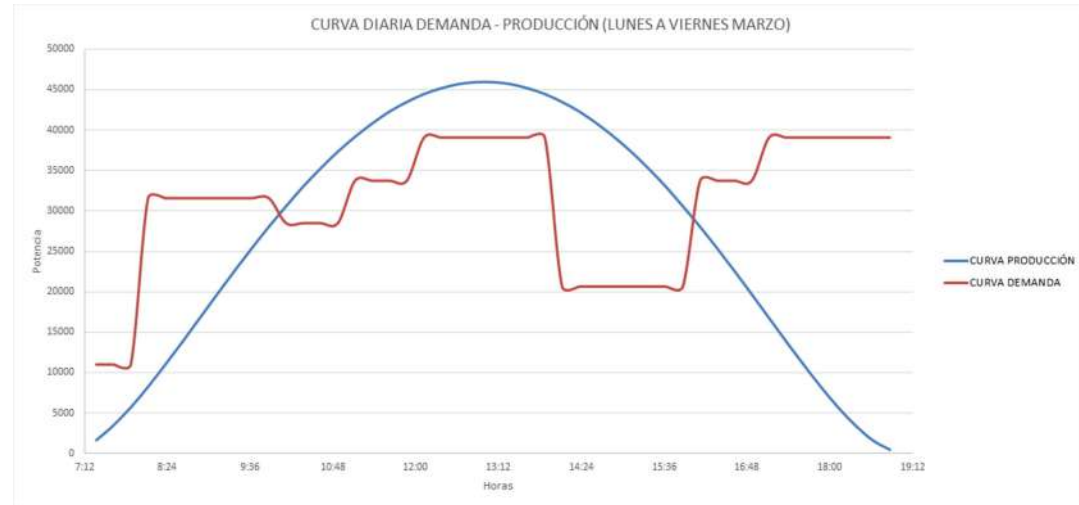
HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	87	4109,184	29910
8:22	151	7132,032	29910
8:37	213	10060,416	29910
8:52	277	13083,264	29910
9:07	341	16106,112	39110
9:22	405	19128,96	39110
9:37	467	22057,344	39110
9:52	526	24844,032	39110
10:07	583	27536,256	31610
10:22	636	30039,552	31610
10:37	685	32353,92	31610
10:52	730	34479,36	31610
11:07	771	36415,872	33760
11:22	807	38116,224	33760
11:37	839	39627,648	33760
11:52	865	40855,68	33760
12:07	887	41894,784	39110
12:22	903	42650,496	39110
12:37	913	43122,816	39110
12:52	919	43406,208	39110
13:07	919	43406,208	39110
13:22	913	43122,816	39110
13:37	903	42650,496	39110
13:52	887	41894,784	39110
14:07	865	40855,68	20660
14:22	839	39627,648	20660
14:37	807	38116,224	20660
14:52	771	36415,872	20660
15:07	730	34479,36	33270
15:22	685	32353,92	33270
15:37	636	30039,552	33270
15:52	583	27536,256	33270
16:07	526	24844,032	42370
16:22	467	22057,344	42370
16:37	405	19128,96	42370
16:52	341	16106,112	42370
17:07	277	13083,264	39110
17:22	213	10060,416	39110
17:37	151	7132,032	39110
17:52	87	4109,184	39110
18:07	42	1983,744	39110





MARZO LUNES A VIERNES

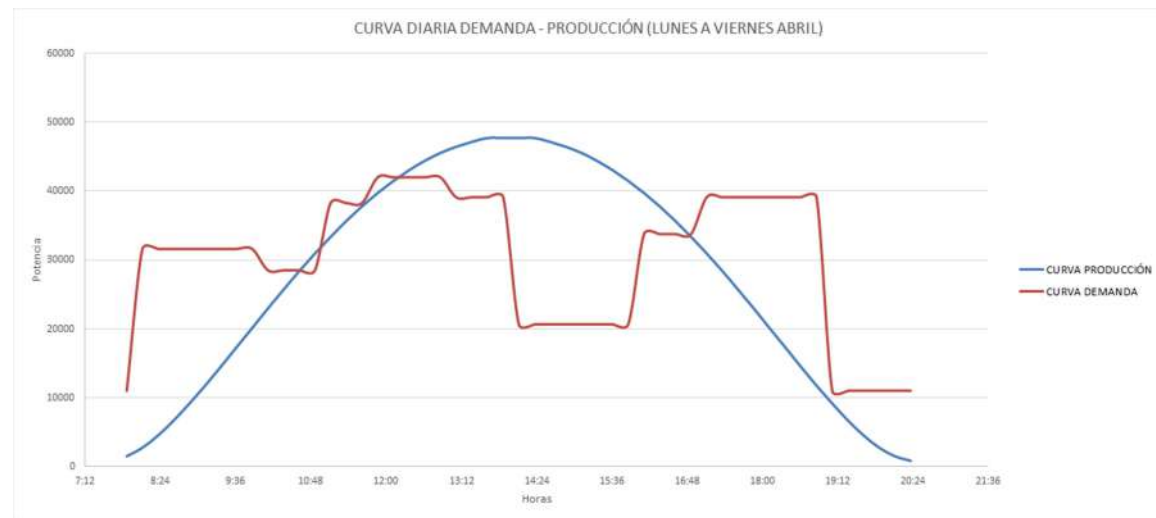
HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
7:22	35	1653,12	11010
7:37	74	3495,168	11010
7:52	121	5715,072	11010
8:07	175	8265,6	31610
8:22	233	11005,056	31610
8:37	293	13838,976	31610
8:52	355	16767,36	31610
9:07	417	19695,744	31610
9:22	478	22576,896	31610
9:37	537	25363,584	31610
9:52	594	28055,808	31610
10:07	648	30606,336	28510
10:22	700	33062,4	28510
10:37	747	35282,304	28510
10:52	791	37360,512	28510
11:07	830	39202,56	33760
11:22	865	40855,68	33760
11:37	896	42319,872	33760
11:52	921	43500,672	33760
12:07	942	44492,544	39110
12:22	957	45201,024	39110
12:37	968	45720,576	39110
12:52	973	45956,736	39110
13:07	973	45956,736	39110
13:22	968	45720,576	39110
13:37	957	45201,024	39110
13:52	942	44492,544	39110
14:07	921	43500,672	20660
14:22	896	42319,872	20660
14:37	865	40855,68	20660
14:52	830	39202,56	20660
15:07	791	37360,512	20660
15:22	747	35282,304	20660
15:37	700	33062,4	20660
15:52	648	30606,336	20660
16:07	594	28055,808	33760
16:22	537	25363,584	33760
16:37	478	22576,896	33760
16:52	417	19695,744	33760
17:07	355	16767,36	39110
17:22	293	13838,976	39110
17:37	233	11005,056	39110
17:52	175	8265,6	39110
18:07	121	5715,072	39110
18:22	74	3495,168	39110
18:37	35	1653,12	39110
18:52	10	472,32	39110





ABRIL LUNES A VIERNES

HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
7:52	32	1511,424	11010
8:07	58	2739,456	31610
8:22	96	4534,272	31610
8:37	142	6706,944	31610
8:52	194	9163,008	31610
9:07	249	11760,768	31610
9:22	307	14500,224	31610
9:37	367	17334,144	31610
9:52	426	20120,832	31610
10:07	486	22954,752	28510
10:22	544	25694,208	28510
10:37	601	28386,432	28510
10:52	655	30936,96	28510
11:07	706	33345,792	38260
11:22	755	35660,16	38260
11:37	800	37785,6	38260
11:52	841	39722,112	42000
12:07	878	41469,696	42000
12:22	911	43028,352	42000
12:37	940	44398,08	42000
12:52	964	45531,648	42000
13:07	983	46429,056	39110
13:22	998	47137,536	39110
13:37	1010	47704,32	39110
13:52	1010	47704,32	39110
14:07	1010	47704,32	20660
14:22	1010	47704,32	20660
14:37	998	47137,536	20660
14:52	983	46429,056	20660
15:07	964	45531,648	20660
15:22	940	44398,08	20660
15:37	911	43028,352	20660
15:52	878	41469,696	20660
16:07	841	39722,112	33760
16:22	800	37785,6	33760
16:37	755	35660,16	33760
16:52	706	33345,792	33760
17:07	655	30936,96	39110
17:22	601	28386,432	39110
17:37	544	25694,208	39110
17:52	486	22954,752	39110
18:07	426	20120,832	39110
18:22	367	17334,144	39110
18:37	307	14500,224	39110
18:52	249	11760,768	39110
19:07	194	9163,008	11010
19:22	142	6706,944	11010
19:37	96	4534,272	11010
19:52	58	2739,456	11010
20:07	32	1511,424	11010
20:22	18	850,176	11010





MAYO LUNES A VIERNES

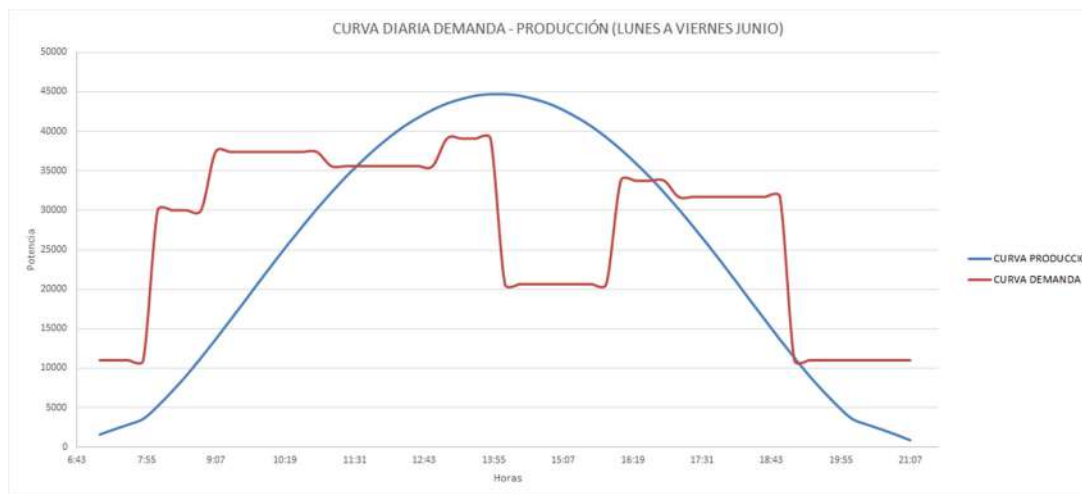
HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
7:22	33	1558,656	11010
7:37	46	2172,672	11010
7:52	59	2786,688	11010
8:07	93	4392,576	37410
8:22	134	6329,088	37410
8:37	180	8501,76	37410
8:52	230	10863,36	37410
9:07	282	13319,424	29910
9:22	337	15917,184	29910
9:37	392	18514,944	29910
9:52	447	21112,704	29910
10:07	502	23710,464	29910
10:22	556	26260,992	29910
10:37	607	28669,824	29910
10:52	657	31031,424	29910
11:07	705	33298,56	35610
11:22	749	35376,768	35610
11:37	790	37313,28	35610
11:52	828	39108,096	35610
12:07	862	40713,984	35610
12:22	893	42178,176	35610
12:37	919	43406,208	35610
12:52	941	44445,312	35610
13:07	959	45295,488	39110
13:22	972	45909,504	39110
13:37	981	46334,592	39110
13:52	986	46570,752	39110
14:07	986	46570,752	20660
14:22	981	46334,592	20660
14:37	972	45909,504	20660
14:52	959	45295,488	20660
15:07	941	44445,312	20660
15:22	919	43406,208	20660
15:37	893	42178,176	20660
15:52	862	40713,984	20660
16:07	828	39108,096	33760
16:22	790	37313,28	33760
16:37	749	35376,768	33760
16:52	705	33298,56	33760
17:07	657	31031,424	39110
17:22	607	28669,824	39110
17:37	556	26260,992	39110
17:52	502	23710,464	39110
18:07	447	21112,704	39110
18:22	392	18514,944	39110
18:37	337	15917,184	39110
18:52	282	13319,424	39110
19:07	230	10863,36	11010
19:22	180	8501,76	11010
19:37	134	6329,088	11010
19:52	93	4392,576	11010
20:07	59	2786,688	11010
20:22	46	2172,672	11010
20:37	33	1558,656	11010
20:52	19	897,408	11010





JUNIO LUNES A VIERNES

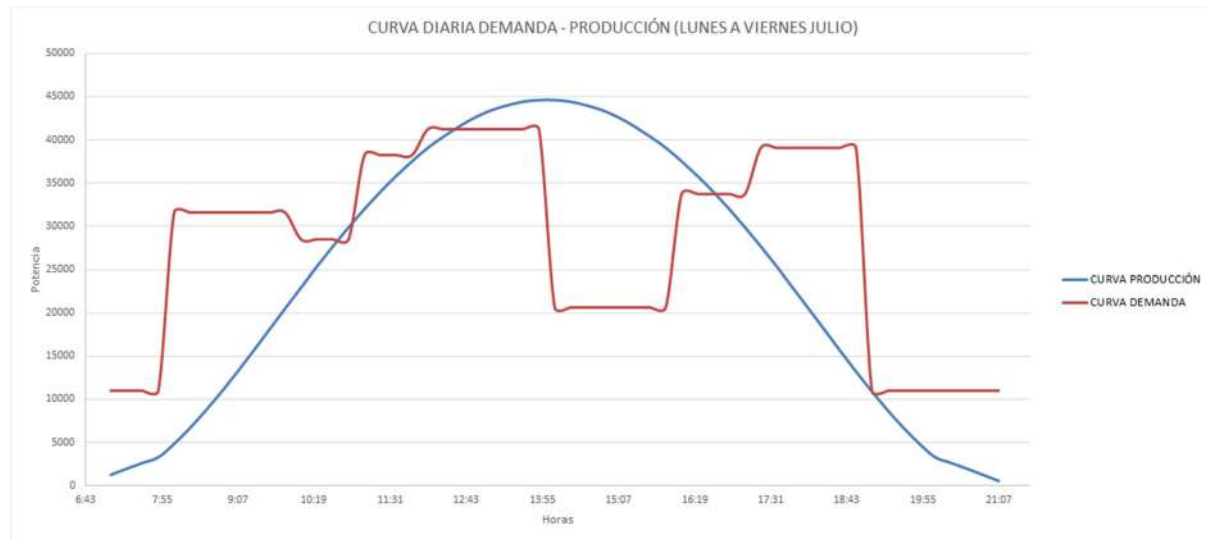
HORAS	IRRADIANCIA (W/m2)	PRODUCCIÓN(Wh)	DEMANDA (Wh)
7:07	34	1605,888	11010
7:22	48	2267,136	11010
7:37	61	2881,152	11010
7:52	76	3589,632	11010
8:07	110	5195,52	30010
8:22	150	7084,8	30010
8:37	193	9115,776	30010
8:52	240	11335,68	30010
9:07	289	13650,048	37410
9:22	340	16058,88	37410
9:37	391	18467,712	37410
9:52	443	20923,776	37410
10:07	494	23332,608	37410
10:22	544	25694,208	37410
10:37	592	27961,344	37410
10:52	639	30181,248	37410
11:07	683	32259,456	35610
11:22	725	34243,2	35610
11:37	763	36038,016	35610
11:52	799	37738,368	35610
12:07	831	39249,792	35610
12:22	860	40619,52	35610
12:37	884	41753,088	35610
12:52	905	42744,96	35610
13:07	922	43547,904	39110
13:22	934	44114,688	39110
13:37	943	44539,776	39110
13:52	947	44728,704	39110
14:07	947	44728,704	20660
14:22	943	44539,776	20660
14:37	934	44114,688	20660
14:52	922	43547,904	20660
15:07	905	42744,96	20660
15:22	884	41753,088	20660
15:37	860	40619,52	20660
15:52	831	39249,792	20660
16:07	799	37738,368	33760
16:22	763	36038,016	33760
16:37	725	34243,2	33760
16:52	683	32259,456	33760
17:07	639	30181,248	31710
17:22	592	27961,344	31710
17:37	544	25694,208	31710
17:52	494	23332,608	31710
18:07	443	20923,776	31710
18:22	391	18467,712	31710
18:37	340	16058,88	31710
18:52	289	13650,048	31710
19:07	240	11335,68	11010
19:22	193	9115,776	11010
19:37	150	7084,8	11010
19:52	110	5195,52	11010
20:07	76	3589,632	11010
20:22	61	2881,152	11010
20:37	48	2267,136	11010
20:52	34	1605,888	11010
21:07	19	897,408	11010





JULIO LUNES A VIERNES

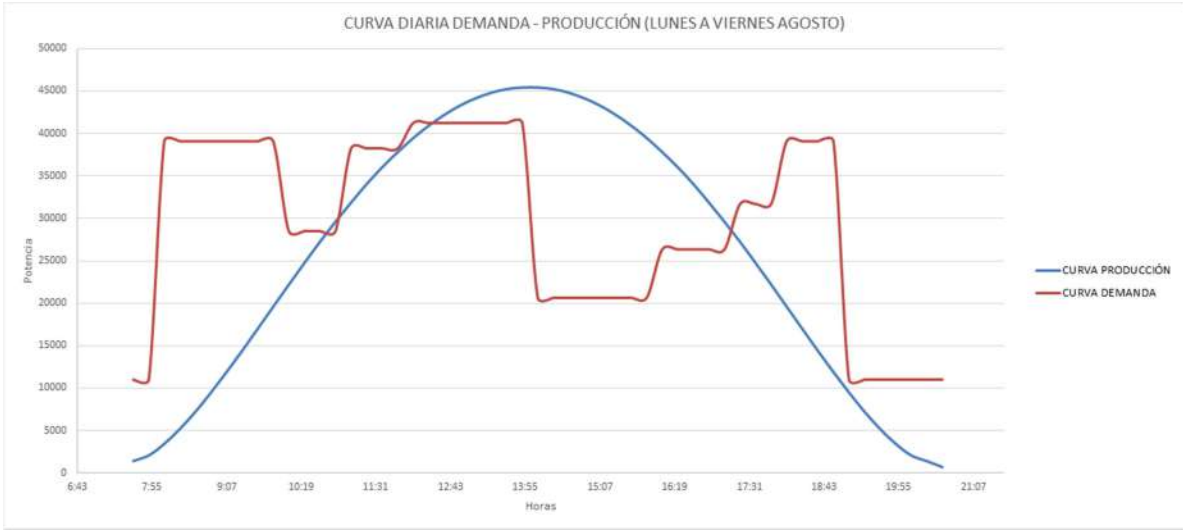
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:07	27	1275,264	11010
7:22	42	1983,744	11010
7:37	56	2644,992	11010
7:52	70	3306,24	11010
8:07	103	4864,896	31610
8:22	142	6706,944	31610
8:37	185	8737,92	31610
8:52	231	10910,592	31610
9:07	280	13224,96	31610
9:22	331	15633,792	31610
9:37	383	18089,856	31610
9:52	435	20545,92	31610
10:07	486	22954,752	28510
10:22	537	25363,584	28510
10:37	586	27677,952	28510
10:52	633	29897,856	28510
11:07	678	32023,296	38260
11:22	720	34007,04	38260
11:37	759	35849,088	38260
11:52	795	37549,44	38260
12:07	828	39108,096	41260
12:22	856	40430,592	41260
12:37	881	41611,392	41260
12:52	903	42650,496	41260
13:07	920	43453,44	41260
13:22	932	44020,224	41260
13:37	941	44445,312	41260
13:52	945	44634,24	41260
14:07	945	44634,24	20660
14:22	941	44445,312	20660
14:37	932	44020,224	20660
14:52	920	43453,44	20660
15:07	903	42650,496	20660
15:22	881	41611,392	20660
15:37	856	40430,592	20660
15:52	828	39108,096	20660
16:07	795	37549,44	33760
16:22	759	35849,088	33760
16:37	720	34007,04	33760
16:52	678	32023,296	33760
17:07	633	29897,856	33760
17:22	586	27677,952	39110
17:37	537	25363,584	39110
17:52	486	22954,752	39110
18:07	435	20545,92	39110
18:22	383	18089,856	39110
18:37	331	15633,792	39110
18:52	280	13224,96	39110
19:07	231	10910,592	11010
19:22	185	8737,92	11010
19:37	142	6706,944	11010
19:52	103	4864,896	11010
20:07	70	3306,24	11010
20:22	56	2644,992	11010
20:37	42	1983,744	11010
20:52	27	1275,264	11010
21:07	12	566,784	11010





AGOSTO LUNES A VIERNES

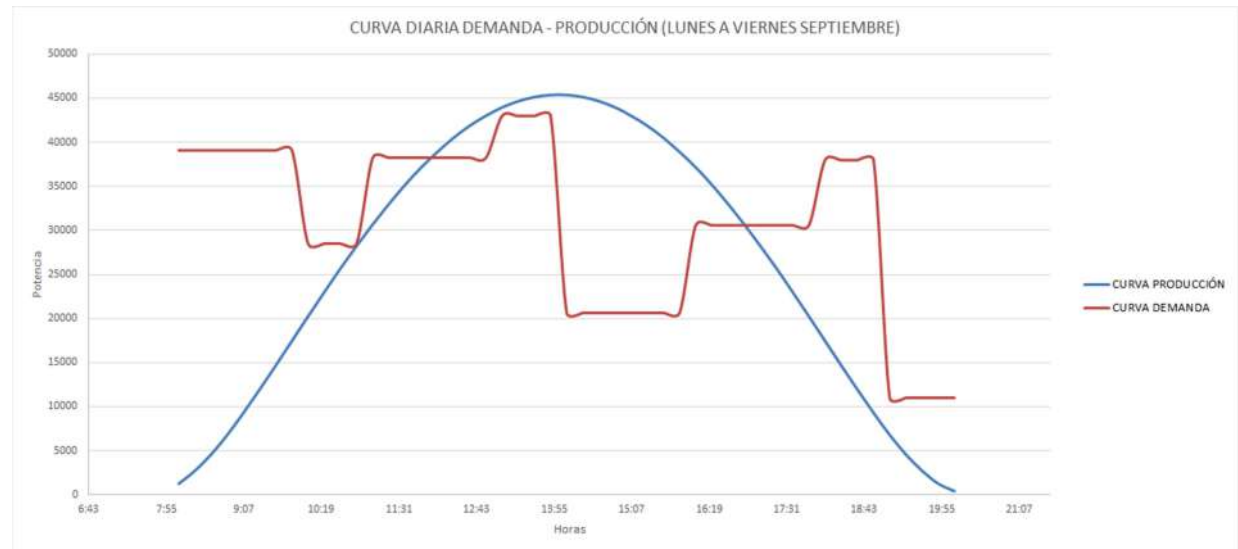
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:37	30	1416,96	11010
7:52	44	2078,208	11010
8:07	73	3447,936	39110
8:22	110	5195,52	39110
8:37	153	7226,496	39110
8:52	201	9493,632	39110
9:07	252	11902,464	39110
9:22	305	14405,76	39110
9:37	360	17003,52	39110
9:52	415	19601,28	39110
10:07	470	22199,04	28510
10:22	524	24749,568	28510
10:37	577	27252,864	28510
10:52	627	29614,464	28510
11:07	675	31881,6	38260
11:22	721	34054,272	38260
11:37	763	36038,016	38260
11:52	801	37832,832	38260
12:07	836	39485,952	41260
12:22	867	40950,144	41260
12:37	894	42225,408	41260
12:52	917	43311,744	41260
13:07	935	44161,92	41260
13:22	949	44823,168	41260
13:37	958	45248,256	41260
13:52	962	45437,184	41260
14:07	962	45437,184	20660
14:22	958	45248,256	20660
14:37	949	44823,168	20660
14:52	935	44161,92	20660
15:07	917	43311,744	20660
15:22	894	42225,408	20660
15:37	867	40950,144	20660
15:52	836	39485,952	20660
16:07	801	37832,832	26360
16:22	763	36038,016	26360
16:37	721	34054,272	26360
16:52	675	31881,6	26360
17:07	627	29614,464	26360
17:22	577	27252,864	31710
17:37	524	24749,568	31710
17:52	470	22199,04	31710
18:07	415	19601,28	39110
18:22	360	17003,52	39110
18:37	305	14405,76	39110
18:52	252	11902,464	39110
19:07	201	9493,632	11010
19:22	153	7226,496	11010
19:37	110	5195,52	11010
19:52	73	3447,936	11010
20:07	44	2078,208	11010
20:22	30	1416,96	11010
20:37	15	708,48	11010





SEPTIEMBRE LUNES A VIERNES

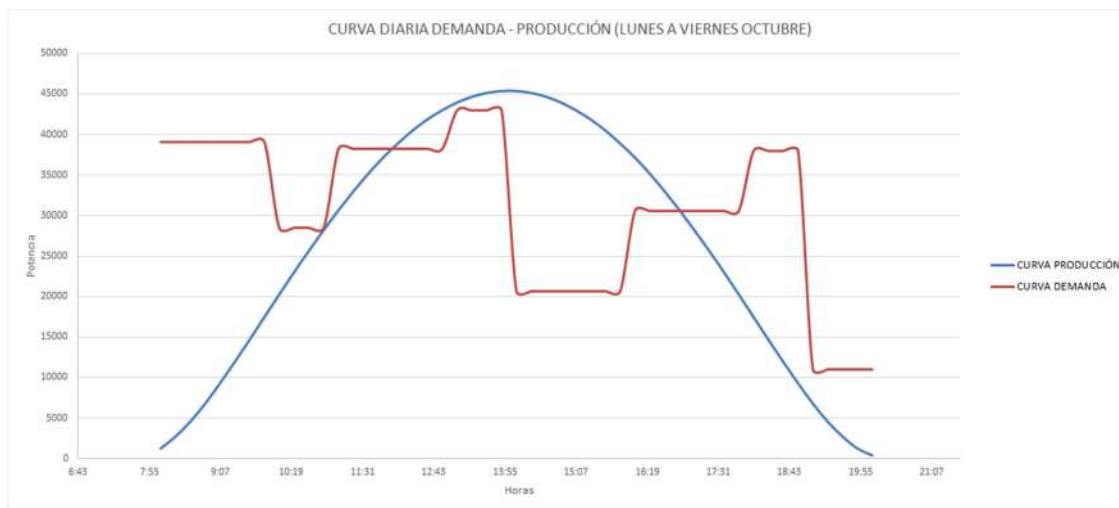
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	27	1275,264	39110
8:22	58	2739,456	39110
8:37	97	4581,504	39110
8:52	144	6801,408	39110
9:07	197	9304,704	39110
9:22	253	11949,696	39110
9:37	311	14689,152	39110
9:52	370	17475,84	39110
10:07	429	20262,528	28510
10:22	487	23001,984	28510
10:37	544	25694,208	28510
10:52	598	28244,736	28510
11:07	650	30700,8	38260
11:22	699	33015,168	38260
11:37	745	35187,84	38260
11:52	787	37171,584	38260
12:07	824	38919,168	38260
12:22	858	40525,056	38260
12:37	887	41894,784	38260
12:52	911	43028,352	38260
13:07	931	43972,992	43000
13:22	946	44681,472	43000
13:37	956	45153,792	43000
13:52	961	45389,952	43000
14:07	961	45389,952	20660
14:22	956	45153,792	20660
14:37	946	44681,472	20660
14:52	931	43972,992	20660
15:07	911	43028,352	20660
15:22	887	41894,784	20660
15:37	858	40525,056	20660
15:52	824	38919,168	20660
16:07	787	37171,584	30600
16:22	745	35187,84	30600
16:37	699	33015,168	30600
16:52	650	30700,8	30600
17:07	598	28244,736	30600
17:22	544	25694,208	30600
17:37	487	23001,984	30600
17:52	429	20262,528	30600
18:07	370	17475,84	38000
18:22	311	14689,152	38000
18:37	253	11949,696	38000
18:52	197	9304,704	38000
19:07	144	6801,408	11010
19:22	97	4581,504	11010
19:37	58	2739,456	11010
19:52	27	1275,264	11010
20:07	9	425,088	11010





OCTUBRE LUNES A VIERNES

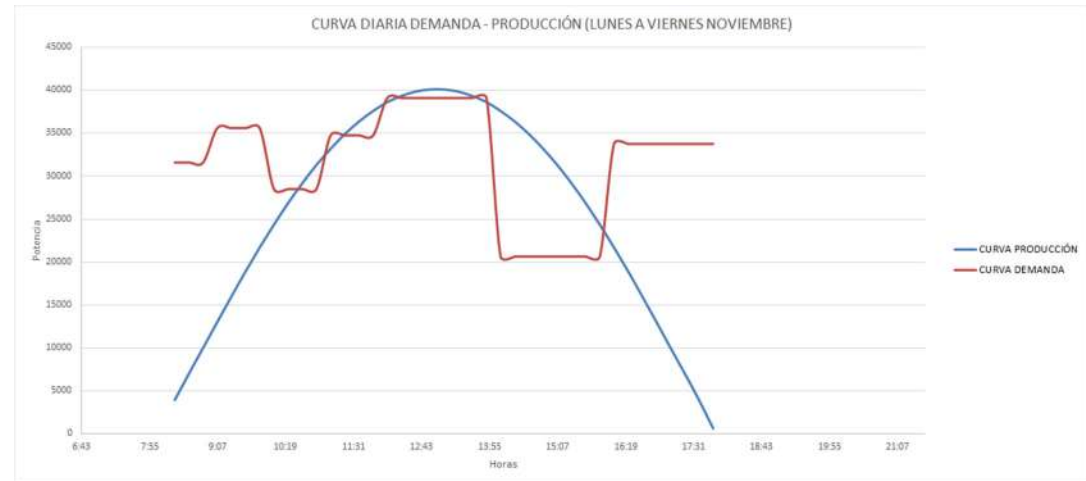
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:52	72	3400,704	39110
8:07	129	6092,928	39110
8:22	188	8879,616	39110
8:37	250	11808	39110
8:52	313	14783,616	39110
9:07	376	17759,232	34760
9:22	439	20734,848	34760
9:37	499	23568,768	34760
9:52	558	26355,456	34760
10:07	613	28953,216	35500
10:22	665	31409,28	35500
10:37	714	33723,648	35500
10:52	758	35801,856	35500
11:07	799	37738,368	34760
11:22	834	39391,488	34760
11:37	865	40855,68	34760
11:52	891	42083,712	34760
12:07	912	43075,584	38260
12:22	928	43831,296	38260
12:37	938	44303,616	38260
12:52	944	44587,008	38260
13:07	944	44587,008	38260
13:22	938	44303,616	38260
13:37	928	43831,296	38260
13:52	912	43075,584	38260
14:07	891	42083,712	33160
14:22	865	40855,68	33160
14:37	834	39391,488	33160
14:52	799	37738,368	33160
15:07	758	35801,856	20660
15:22	714	33723,648	20660
15:37	665	31409,28	20660
15:52	613	28953,216	20660
16:07	558	26355,456	20660
16:22	499	23568,768	20660
16:37	439	20734,848	20660
16:52	376	17759,232	20660
17:07	313	14783,616	30600
17:22	250	11808	30600
17:37	188	8879,616	30600
17:52	129	6092,928	30600
18:07	72	3400,704	11010
18:22	33	1558,656	11010





NOVIEMBRE LUNES A VIERNES

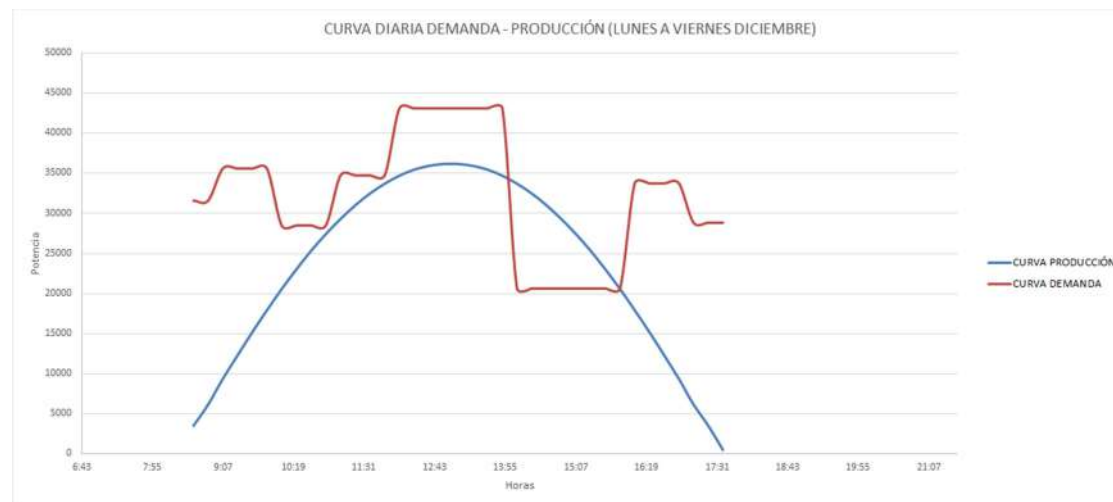
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:22	84	3967,488	31610
8:37	149	7037,568	31610
8:52	212	10013,184	31610
9:07	276	13036,032	35610
9:22	339	16011,648	35610
9:37	401	18940,032	35610
9:52	460	21726,72	35610
10:07	516	24371,712	28510
10:22	569	26875,008	28510
10:37	618	29189,376	28510
10:52	663	31314,816	28510
11:07	703	33204,096	34760
11:22	739	34904,448	34760
11:37	770	36368,64	34760
11:52	796	37596,672	34760
12:07	818	38635,776	39110
12:22	833	39344,256	39110
12:37	844	39863,808	39110
12:52	849	40099,968	39110
13:07	849	40099,968	39110
13:22	844	39863,808	39110
13:37	833	39344,256	39110
13:52	818	38635,776	39110
14:07	796	37596,672	20660
14:22	770	36368,64	20660
14:37	739	34904,448	20660
14:52	703	33204,096	20660
15:07	663	31314,816	20660
15:22	618	29189,376	20660
15:37	569	26875,008	20660
15:52	516	24371,712	20660
16:07	460	21726,72	33760
16:22	401	18940,032	33760
16:37	339	16011,648	33760
16:52	276	13036,032	33760
17:07	212	10013,184	33760
17:22	149	7037,568	33760
17:37	84	3967,488	33760
17:52	14	661,248	33760





DICIEMBRE LUNES A VIERNES

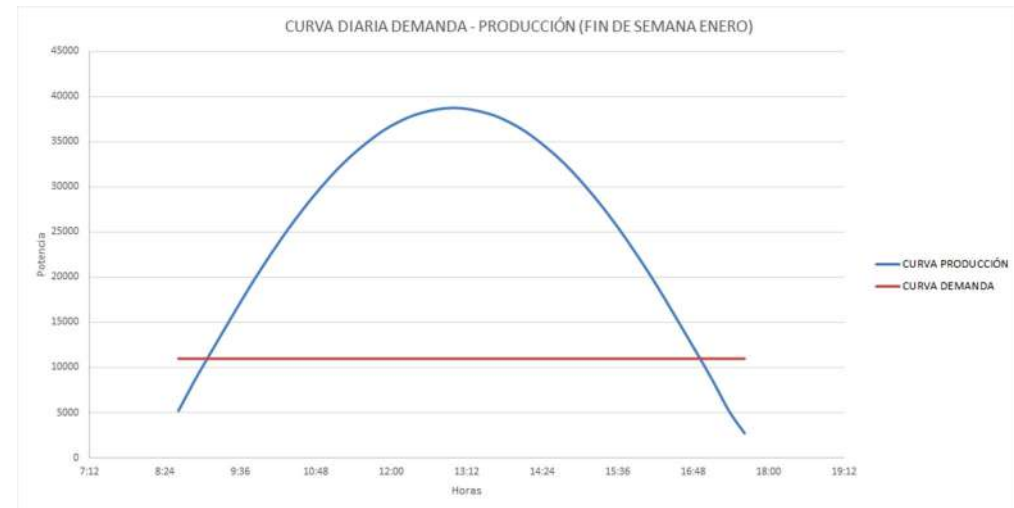
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	75	3542,4	31610
8:52	131	6187,392	31610
9:07	199	9399,168	35610
9:22	261	12327,552	35610
9:37	322	15208,704	35610
9:52	380	17948,16	35610
10:07	436	20593,152	28510
10:22	488	23049,216	28510
10:37	537	25363,584	28510
10:52	581	27441,792	28510
11:07	621	29331,072	34760
11:22	657	31031,424	34760
11:37	688	32495,616	34760
11:52	714	33723,648	34760
12:07	735	34715,52	43110
12:22	751	35471,232	43110
12:37	761	35943,552	43110
12:52	766	36179,712	43110
13:07	766	36179,712	43110
13:22	761	35943,552	43110
13:37	751	35471,232	43110
13:52	735	34715,52	43110
14:07	714	33723,648	20660
14:22	688	32495,616	20660
14:37	657	31031,424	20660
14:52	621	29331,072	20660
15:07	581	27441,792	20660
15:22	537	25363,584	20660
15:37	488	23049,216	20660
15:52	436	20593,152	20660
16:07	380	17948,16	33760
16:22	322	15208,704	33760
16:37	261	12327,552	33760
16:52	199	9399,168	33760
17:07	131	6187,392	28860
17:22	75	3542,4	28860
17:37	11	519,552	28860





FIN DE SEMANA ENERO

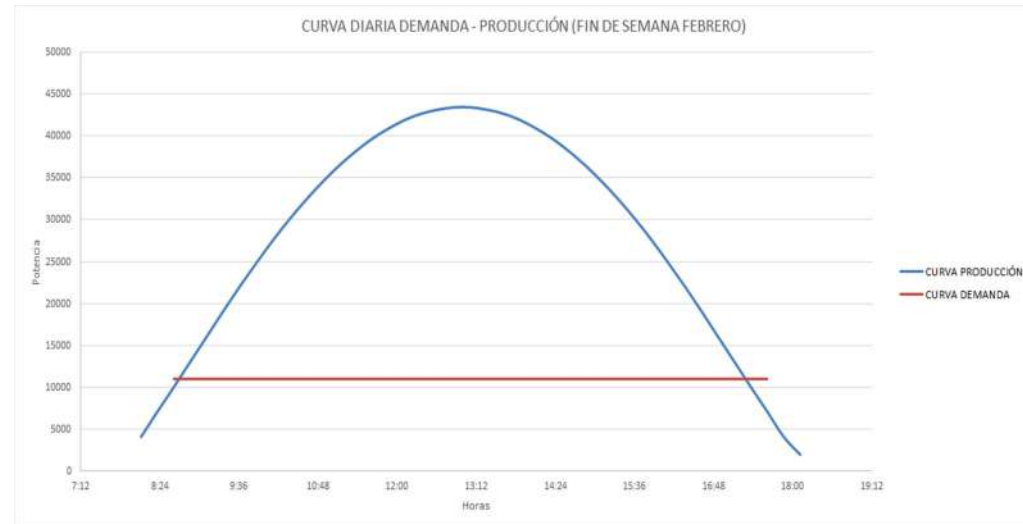
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	111	5242,752	11010
8:52	180	8501,76	11010
9:07	244	11524,608	11010
9:22	307	14500,224	11010
9:37	369	17428,608	11010
9:52	429	20262,528	11010
10:07	485	22907,52	11010
10:22	538	25410,816	11010
10:37	587	27725,184	11010
10:52	632	29850,624	11010
11:07	673	31787,136	11010
11:22	709	33487,488	11010
11:37	740	34951,68	11010
11:52	767	36226,944	11010
12:07	788	37218,816	11010
12:22	804	37974,528	11010
12:37	814	38446,848	11010
12:52	820	38730,24	11010
13:07	820	38730,24	11010
13:22	814	38446,848	11010
13:37	804	37974,528	11010
13:52	788	37218,816	11010
14:07	767	36226,944	11010
14:22	740	34951,68	11010
14:37	709	33487,488	11010
14:52	673	31787,136	11010
15:07	632	29850,624	11010
15:22	587	27725,184	11010
15:37	538	25410,816	11010
15:52	485	22907,52	11010
16:07	429	20262,528	11010
16:22	369	17428,608	11010
16:37	307	14500,224	11010
16:52	244	11524,608	11010
17:07	180	8501,76	11010
17:22	111	5242,752	11010
17:37	58	2739,456	11010





FIN DE SEMANA FEBRERO

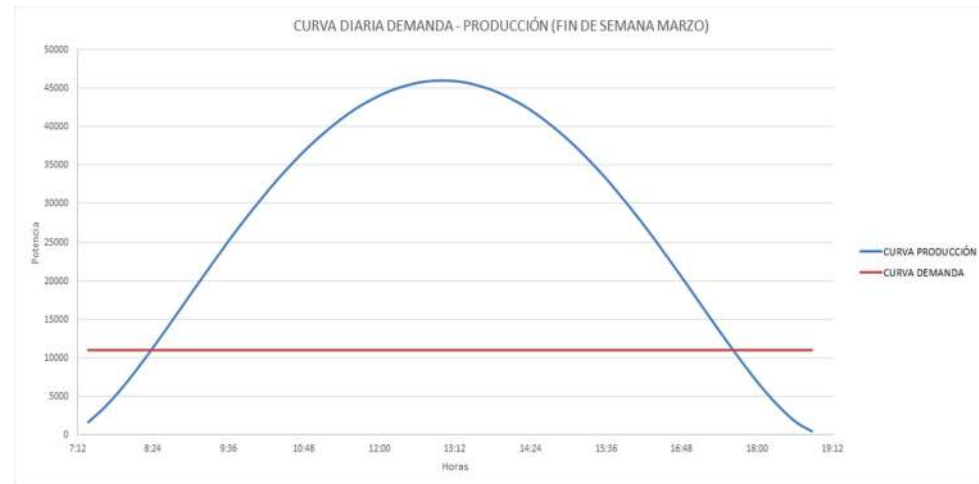
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	87	4109,184	11010
8:22	151	7132,032	11010
8:37	213	10060,416	11010
8:52	277	13083,264	11010
9:07	341	16106,112	11010
9:22	405	19128,96	11010
9:37	467	22057,344	11010
9:52	526	24844,032	11010
10:07	583	27536,256	11010
10:22	636	30039,552	11010
10:37	685	32353,92	11010
10:52	730	34479,36	11010
11:07	771	36415,872	11010
11:22	807	38116,224	11010
11:37	839	39627,648	11010
11:52	865	40855,68	11010
12:07	887	41894,784	11010
12:22	903	42650,496	11010
12:37	913	43122,816	11010
12:52	919	43406,208	11010
13:07	919	43406,208	11010
13:22	913	43122,816	11010
13:37	903	42650,496	11010
13:52	887	41894,784	11010
14:07	865	40855,68	11010
14:22	839	39627,648	11010
14:37	807	38116,224	11010
14:52	771	36415,872	11010
15:07	730	34479,36	11010
15:22	685	32353,92	11010
15:37	636	30039,552	11010
15:52	583	27536,256	11010
16:07	526	24844,032	11010
16:22	467	22057,344	11010
16:37	405	19128,96	11010
16:52	341	16106,112	11010
17:07	277	13083,264	11010
17:22	213	10060,416	11010
17:37	151	7132,032	11010
17:52	87	4109,184	11010
18:07	42	1983,744	11010





FIN DE SEMANA MARZO

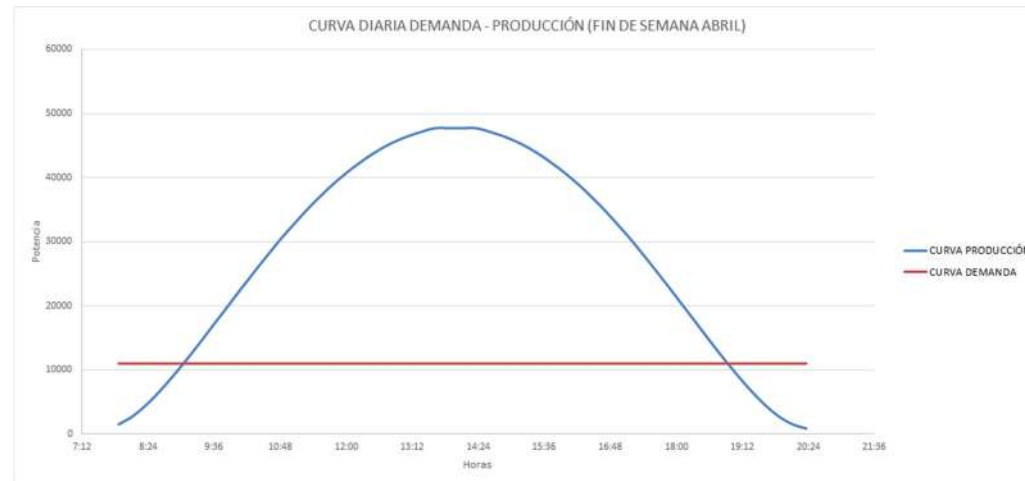
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (wh)
7:22	35	1653,12	11010
7:37	74	3495,168	11010
7:52	121	5715,072	11010
8:07	175	8265,6	11010
8:22	233	11005,056	11010
8:37	293	13838,976	11010
8:52	355	16767,36	11010
9:07	417	19695,744	11010
9:22	478	22576,896	11010
9:37	537	25363,584	11010
9:52	594	28055,808	11010
10:07	648	30606,336	11010
10:22	700	33062,4	11010
10:37	747	35282,304	11010
10:52	791	37360,512	11010
11:07	830	39202,56	11010
11:22	865	40855,68	11010
11:37	896	42319,872	11010
11:52	921	43500,672	11010
12:07	942	44492,544	11010
12:22	957	45201,024	11010
12:37	968	45720,576	11010
12:52	973	45956,736	11010
13:07	973	45956,736	11010
13:22	968	45720,576	11010
13:37	957	45201,024	11010
13:52	942	44492,544	11010
14:07	921	43500,672	11010
14:22	896	42319,872	11010
14:37	865	40855,68	11010
14:52	830	39202,56	11010
15:07	791	37360,512	11010
15:22	747	35282,304	11010
15:37	700	33062,4	11010
15:52	648	30606,336	11010
16:07	594	28055,808	11010
16:22	537	25363,584	11010
16:37	478	22576,896	11010
16:52	417	19695,744	11010
17:07	355	16767,36	11010
17:22	293	13838,976	11010
17:37	233	11005,056	11010
17:52	175	8265,6	11010
18:07	121	5715,072	11010
18:22	74	3495,168	11010
18:37	35	1653,12	11010
18:52	10	472,32	11010





FIN DE SEMANA ABRIL

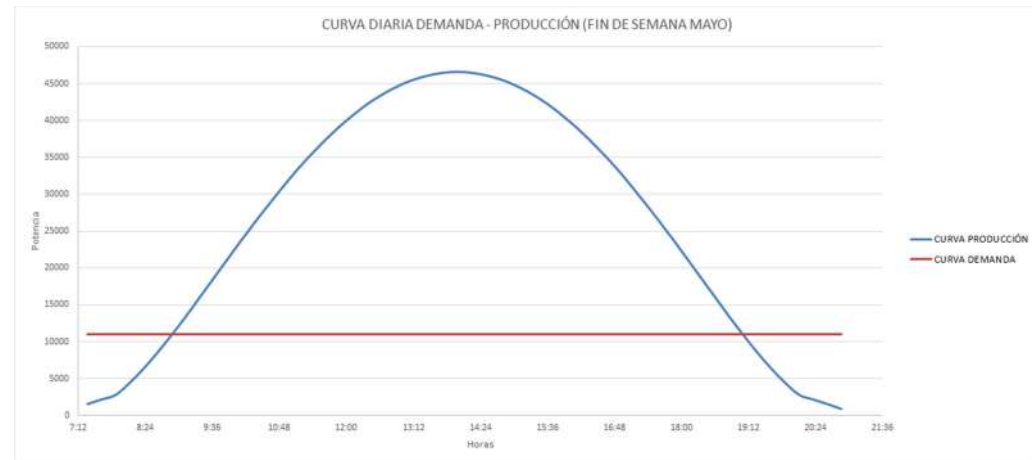
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:52	32	1511,424	11010
8:07	58	2739,456	11010
8:22	96	4534,272	11010
8:37	142	6706,944	11010
8:52	194	9163,008	11010
9:07	249	11760,768	11010
9:22	307	14500,224	11010
9:37	367	17334,144	11010
9:52	426	20120,832	11010
10:07	486	22954,752	11010
10:22	544	25694,208	11010
10:37	601	28386,432	11010
10:52	655	30936,96	11010
11:07	706	33345,792	11010
11:22	755	35660,16	11010
11:37	800	37785,6	11010
11:52	841	39722,112	11010
12:07	878	41469,696	11010
12:22	911	43028,352	11010
12:37	940	44398,08	11010
12:52	964	45531,648	11010
13:07	983	46429,056	11010
13:22	998	47137,536	11010
13:37	1010	47704,32	11010
13:52	1010	47704,32	11010
14:07	1010	47704,32	11010
14:22	1010	47704,32	11010
14:37	998	47137,536	11010
14:52	983	46429,056	11010
15:07	964	45531,648	11010
15:22	940	44398,08	11010
15:37	911	43028,352	11010
15:52	878	41469,696	11010
16:07	841	39722,112	11010
16:22	800	37785,6	11010
16:37	755	35660,16	11010
16:52	706	33345,792	11010
17:07	655	30936,96	11010
17:22	601	28386,432	11010
17:37	544	25694,208	11010
17:52	486	22954,752	11010
18:07	426	20120,832	11010
18:22	367	17334,144	11010
18:37	307	14500,224	11010
18:52	249	11760,768	11010
19:07	194	9163,008	11010
19:22	142	6706,944	11010
19:37	96	4534,272	11010
19:52	58	2739,456	11010
20:07	32	1511,424	11010
20:22	18	850,176	11010





FIN DE SEMANA MAYO

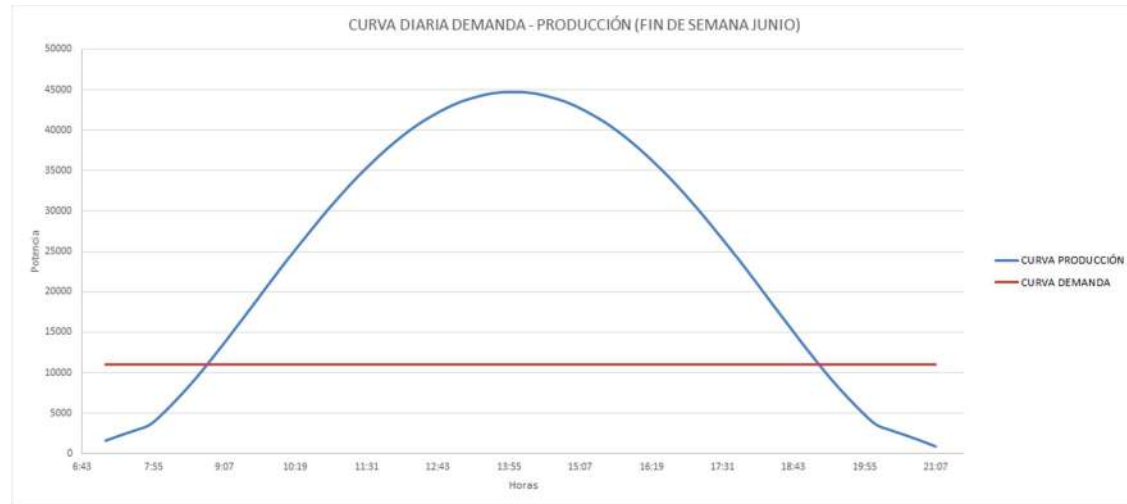
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:22	33	1558,656	11010
7:37	46	2172,672	11010
7:52	59	2786,688	11010
8:07	93	4392,576	11010
8:22	134	6329,088	11010
8:37	180	8501,76	11010
8:52	230	10863,36	11010
9:07	282	13319,424	11010
9:22	337	15917,184	11010
9:37	392	18514,944	11010
9:52	447	21112,704	11010
10:07	502	23710,464	11010
10:22	556	26260,992	11010
10:37	607	28669,824	11010
10:52	657	31031,424	11010
11:07	705	33298,56	11010
11:22	749	35376,768	11010
11:37	790	37313,28	11010
11:52	828	39108,096	11010
12:07	862	40713,984	11010
12:22	893	42178,176	11010
12:37	919	43406,208	11010
12:52	941	44445,312	11010
13:07	959	45295,488	11010
13:22	972	45909,504	11010
13:37	981	46334,592	11010
13:52	986	46570,752	11010
14:07	986	46570,752	11010
14:22	981	46334,592	11010
14:37	972	45909,504	11010
14:52	959	45295,488	11010
15:07	941	44445,312	11010
15:22	919	43406,208	11010
15:37	893	42178,176	11010
15:52	862	40713,984	11010
16:07	828	39108,096	11010
16:22	790	37313,28	11010
16:37	749	35376,768	11010
16:52	705	33298,56	11010
17:07	657	31031,424	11010
17:22	607	28669,824	11010
17:37	556	26260,992	11010
17:52	502	23710,464	11010
18:07	447	21112,704	11010
18:22	392	18514,944	11010
18:37	337	15917,184	11010
18:52	282	13319,424	11010
19:07	230	10863,36	11010
19:22	180	8501,76	11010
19:37	134	6329,088	11010
19:52	93	4392,576	11010
20:07	59	2786,688	11010
20:22	46	2172,672	11010
20:37	33	1558,656	11010
20:52	19	897,408	11010





FIN DE SEMANA JUNIO

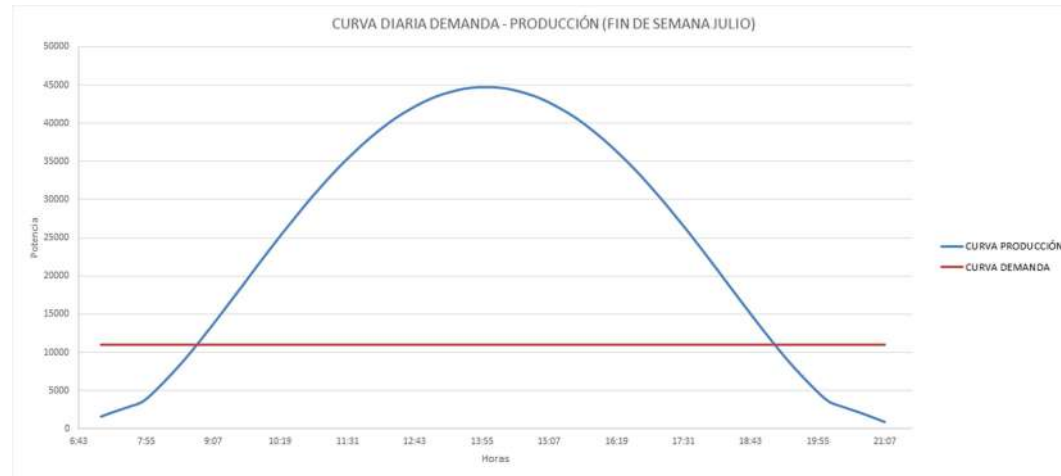
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:07	34	1605,888	11010
7:22	48	2267,136	11010
7:37	61	2881,152	11010
7:52	76	3589,632	11010
8:07	110	5195,52	11010
8:22	150	7084,8	11010
8:37	193	9115,776	11010
8:52	240	11335,68	11010
9:07	289	13650,048	11010
9:22	340	16058,88	11010
9:37	391	18467,712	11010
9:52	443	20923,776	11010
10:07	494	23332,608	11010
10:22	544	25694,208	11010
10:37	592	27961,344	11010
10:52	639	30181,248	11010
11:07	683	32259,456	11010
11:22	725	34243,2	11010
11:37	763	36038,016	11010
11:52	799	37738,368	11010
12:07	831	39249,792	11010
12:22	860	40619,52	11010
12:37	884	41753,088	11010
12:52	905	42744,96	11010
13:07	922	43547,904	11010
13:22	934	44114,688	11010
13:37	943	44539,776	11010
13:52	947	44728,704	11010
14:07	947	44728,704	11010
14:22	943	44539,776	11010
14:37	934	44114,688	11010
14:52	922	43547,904	11010
15:07	905	42744,96	11010
15:22	884	41753,088	11010
15:37	860	40619,52	11010
15:52	831	39249,792	11010
16:07	799	37738,368	11010
16:22	763	36038,016	11010
16:37	725	34243,2	11010
16:52	683	32259,456	11010
17:07	639	30181,248	11010
17:22	592	27961,344	11010
17:37	544	25694,208	11010
17:52	494	23332,608	11010
18:07	443	20923,776	11010
18:22	391	18467,712	11010
18:37	340	16058,88	11010
18:52	289	13650,048	11010
19:07	240	11335,68	11010
19:22	193	9115,776	11010
19:37	150	7084,8	11010
19:52	110	5195,52	11010
20:07	76	3589,632	11010
20:22	61	2881,152	11010
20:37	48	2267,136	11010
20:52	34	1605,888	11010
21:07	19	897,408	11010





FIN DE SEMANA JULIO

HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:07	27	1275,264	11010
7:22	42	1983,744	11010
7:37	56	2644,992	11010
7:52	70	3306,24	11010
8:07	103	4864,896	11010
8:22	142	6706,944	11010
8:37	185	8737,92	11010
8:52	231	10910,592	11010
9:07	280	13224,96	11010
9:22	331	15633,792	11010
9:37	383	18089,856	11010
9:52	435	20545,92	11010
10:07	486	22954,752	11010
10:22	537	25363,584	11010
10:37	586	27677,952	11010
10:52	633	29897,856	11010
11:07	678	32023,296	11010
11:22	720	34007,04	11010
11:37	759	35849,088	11010
11:52	795	37549,44	11010
12:07	828	39108,096	11010
12:22	856	40430,592	11010
12:37	881	41611,392	11010
12:52	903	42650,496	11010
13:07	920	43453,44	11010
13:22	932	44020,224	11010
13:37	941	44445,312	11010
13:52	945	44634,24	11010
14:07	945	44634,24	11010
14:22	941	44445,312	11010
14:37	932	44020,224	11010
14:52	920	43453,44	11010
15:07	903	42650,496	11010
15:22	881	41611,392	11010
15:37	856	40430,592	11010
15:52	828	39108,096	11010
16:07	795	37549,44	11010
16:22	759	35849,088	11010
16:37	720	34007,04	11010
16:52	678	32023,296	11010
17:07	633	29897,856	11010
17:22	586	27677,952	11010
17:37	537	25363,584	11010
17:52	486	22954,752	11010
18:07	435	20545,92	11010
18:22	383	18089,856	11010
18:37	331	15633,792	11010
18:52	280	13224,96	11010
19:07	231	10910,592	11010
19:22	185	8737,92	11010
19:37	142	6706,944	11010
19:52	103	4864,896	11010
20:07	70	3306,24	11010
20:22	56	2644,992	11010
20:37	42	1983,744	11010
20:52	27	1275,264	11010
21:07	12	566,784	11010





FIN DE SEMANA AGOSTO

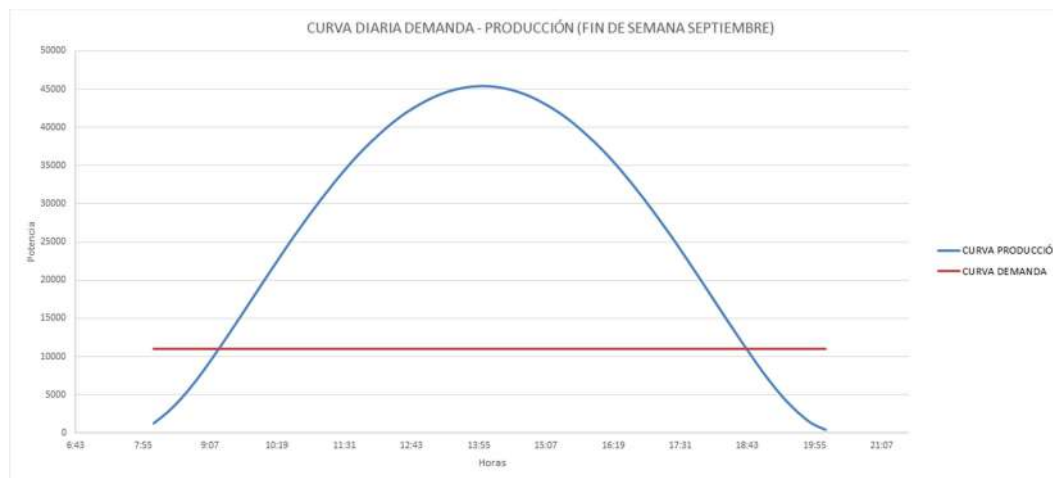
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:37	30	1416,96	11010
7:52	44	2078,208	11010
8:07	73	3447,936	11010
8:22	110	5195,52	11010
8:37	153	7226,496	11010
8:52	201	9493,632	11010
9:07	252	11902,464	11010
9:22	305	14405,76	11010
9:37	360	17003,52	11010
9:52	415	19601,28	11010
10:07	470	22199,04	11010
10:22	524	24749,568	11010
10:37	577	27252,864	11010
10:52	627	29614,464	11010
11:07	675	31881,6	11010
11:22	721	34054,272	11010
11:37	763	36038,016	11010
11:52	801	37832,832	11010
12:07	836	39485,952	11010
12:22	867	40950,144	11010
12:37	894	42225,408	11010
12:52	917	43311,744	11010
13:07	935	44161,92	11010
13:22	949	44823,168	11010
13:37	958	45248,256	11010
13:52	962	45437,184	11010
14:07	962	45437,184	11010
14:22	958	45248,256	11010
14:37	949	44823,168	11010
14:52	935	44161,92	11010
15:07	917	43311,744	11010
15:22	894	42225,408	11010
15:37	867	40950,144	11010
15:52	836	39485,952	11010
16:07	801	37832,832	11010
16:22	763	36038,016	11010
16:37	721	34054,272	11010
16:52	675	31881,6	11010
17:07	627	29614,464	11010
17:22	577	27252,864	11010
17:37	524	24749,568	11010
17:52	470	22199,04	11010
18:07	415	19601,28	11010
18:22	360	17003,52	11010
18:37	305	14405,76	11010
18:52	252	11902,464	11010
19:07	201	9493,632	11010
19:22	153	7226,496	11010
19:37	110	5195,52	11010
19:52	73	3447,936	11010
20:07	44	2078,208	11010
20:22	30	1416,96	11010
20:37	15	708,48	11010





FIN DE SEMANA SEPTIEMBRE

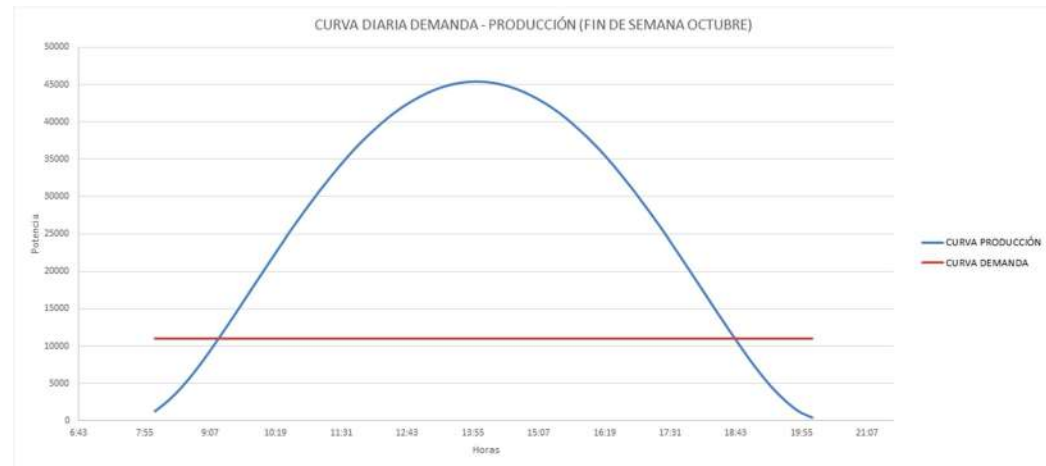
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:07	27	1275,264	11010
8:22	58	2739,456	11010
8:37	97	4581,504	11010
8:52	144	6801,408	11010
9:07	197	9304,704	11010
9:22	253	11949,696	11010
9:37	311	14689,152	11010
9:52	370	17475,84	11010
10:07	429	20262,528	11010
10:22	487	23001,984	11010
10:37	544	25694,208	11010
10:52	598	28244,736	11010
11:07	650	30700,8	11010
11:22	699	33015,168	11010
11:37	745	35187,84	11010
11:52	787	37171,584	11010
12:07	824	38919,168	11010
12:22	858	40525,056	11010
12:37	887	41894,784	11010
12:52	911	43028,352	11010
13:07	931	43972,992	11010
13:22	946	44681,472	11010
13:37	956	45153,792	11010
13:52	961	45389,952	11010
14:07	961	45389,952	11010
14:22	956	45153,792	11010
14:37	946	44681,472	11010
14:52	931	43972,992	11010
15:07	911	43028,352	11010
15:22	887	41894,784	11010
15:37	858	40525,056	11010
15:52	824	38919,168	11010
16:07	787	37171,584	11010
16:22	745	35187,84	11010
16:37	699	33015,168	11010
16:52	650	30700,8	11010
17:07	598	28244,736	11010
17:22	544	25694,208	11010
17:37	487	23001,984	11010
17:52	429	20262,528	11010
18:07	370	17475,84	11010
18:22	311	14689,152	11010
18:37	253	11949,696	11010
18:52	197	9304,704	11010
19:07	144	6801,408	11010
19:22	97	4581,504	11010
19:37	58	2739,456	11010
19:52	27	1275,264	11010
20:07	9	425,088	11010





FIN DE SEMANA OCTUBRE

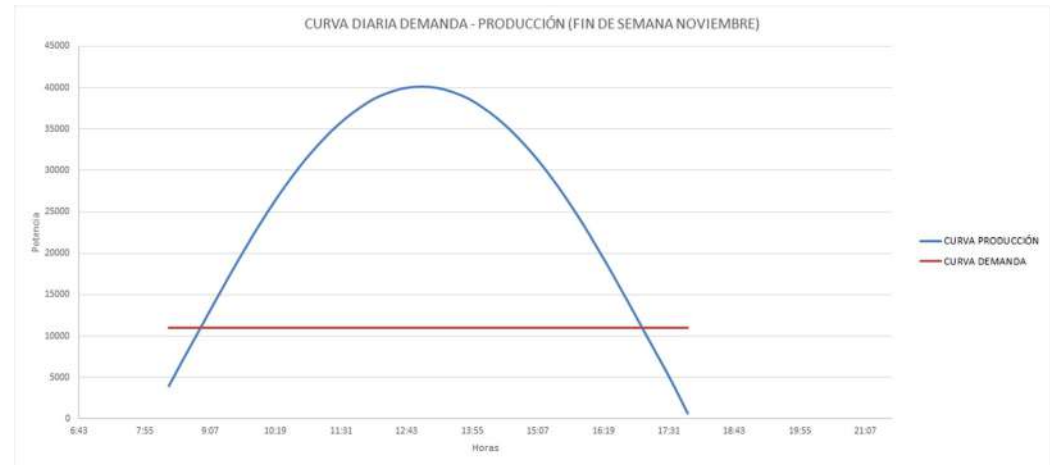
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
7:52	72	3400,704	11010
8:07	129	6092,928	11010
8:22	188	8879,616	11010
8:37	250	11808	11010
8:52	313	14783,616	11010
9:07	376	17759,232	11010
9:22	439	20734,848	11010
9:37	499	23568,768	11010
9:52	558	26355,456	11010
10:07	613	28953,216	11010
10:22	665	31409,28	11010
10:37	714	33723,648	11010
10:52	758	35801,856	11010
11:07	799	37738,368	11010
11:22	834	39391,488	11010
11:37	865	40855,68	11010
11:52	891	42083,712	11010
12:07	912	43075,584	11010
12:22	928	43831,296	11010
12:37	938	44303,616	11010
12:52	944	44587,008	11010
13:07	944	44587,008	11010
13:22	938	44303,616	11010
13:37	928	43831,296	11010
13:52	912	43075,584	11010
14:07	891	42083,712	11010
14:22	865	40855,68	11010
14:37	834	39391,488	11010
14:52	799	37738,368	11010
15:07	758	35801,856	11010
15:22	714	33723,648	11010
15:37	665	31409,28	11010
15:52	613	28953,216	11010
16:07	558	26355,456	11010
16:22	499	23568,768	11010
16:37	439	20734,848	11010
16:52	376	17759,232	11010
17:07	313	14783,616	11010
17:22	250	11808	11010
17:37	188	8879,616	11010
17:52	129	6092,928	11010
18:07	72	3400,704	11010
18:22	33	1558,656	11010





FIN DE SEMANA NOVIEMBRE

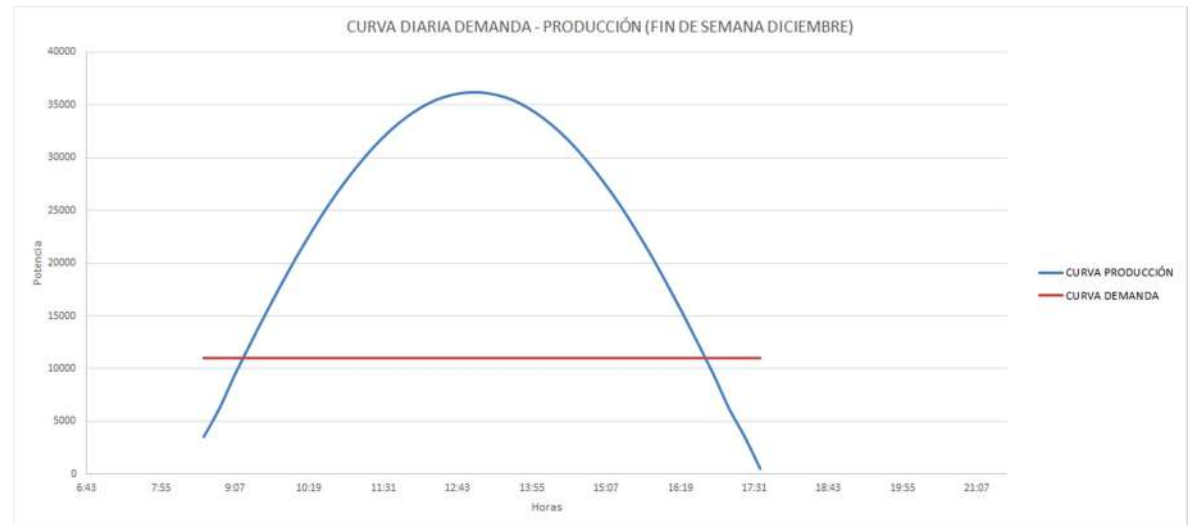
HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:22	84	3967,488	11010
8:37	149	7037,568	11010
8:52	212	10013,184	11010
9:07	276	13036,032	11010
9:22	339	16011,648	11010
9:37	401	18940,032	11010
9:52	460	21726,72	11010
10:07	516	24371,712	11010
10:22	569	26875,008	11010
10:37	618	29189,376	11010
10:52	663	31314,816	11010
11:07	703	33204,096	11010
11:22	739	34904,448	11010
11:37	770	36368,64	11010
11:52	796	37596,672	11010
12:07	818	38635,776	11010
12:22	833	39344,256	11010
12:37	844	39863,808	11010
12:52	849	40099,968	11010
13:07	849	40099,968	11010
13:22	844	39863,808	11010
13:37	833	39344,256	11010
13:52	818	38635,776	11010
14:07	796	37596,672	11010
14:22	770	36368,64	11010
14:37	739	34904,448	11010
14:52	703	33204,096	11010
15:07	663	31314,816	11010
15:22	618	29189,376	11010
15:37	569	26875,008	11010
15:52	516	24371,712	11010
16:07	460	21726,72	11010
16:22	401	18940,032	11010
16:37	339	16011,648	11010
16:52	276	13036,032	11010
17:07	212	10013,184	11010
17:22	149	7037,568	11010
17:37	84	3967,488	11010
17:52	14	661,248	11010





FIN DE SEMANA DICIEMBRE

HORAS	IRRADIANCIA	POTENCIA (Wh)	DEMANDA (Wh)
8:37	75	3542,4	11010
8:52	131	6187,392	11010
9:07	199	9399,168	11010
9:22	261	12327,552	11010
9:37	322	15208,704	11010
9:52	380	17948,16	11010
10:07	436	20593,152	11010
10:22	488	23049,216	11010
10:37	537	25363,584	11010
10:52	581	27441,792	11010
11:07	621	29331,072	11010
11:22	657	31031,424	11010
11:37	688	32495,616	11010
11:52	714	33723,648	11010
12:07	735	34715,52	11010
12:22	751	35471,232	11010
12:37	761	35943,552	11010
12:52	766	36179,712	11010
13:07	766	36179,712	11010
13:22	761	35943,552	11010
13:37	751	35471,232	11010
13:52	735	34715,52	11010
14:07	714	33723,648	11010
14:22	688	32495,616	11010
14:37	657	31031,424	11010
14:52	621	29331,072	11010
15:07	581	27441,792	11010
15:22	537	25363,584	11010
15:37	488	23049,216	11010
15:52	436	20593,152	11010
16:07	380	17948,16	11010
16:22	322	15208,704	11010
16:37	261	12327,552	11010
16:52	199	9399,168	11010
17:07	131	6187,392	11010
17:22	75	3542,4	11010
17:37	11	519,552	11010





5.4. JUSTIFICANTE FACTURAS ENERGÉTICAS



A/A de Juan Ángel Saiz Jimenez.

Por motivos de protección de datos al alumno Raúl Baena Cebrián no se le han facilitado las facturas anuales de consumos eléctricos.

Pero desde la empresa se da Fe que la tabla Excel proporcionada por el alumno, recoge los datos de los consumos anuales pertenecientes al taller de la empresa PAVASAL.





5.5. PRESUPUESTO PROVEEDORES

OFERTA CLIENTE

PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.
C/Tres Forques nº 149 ACCP.I. Varade Quart

Nº Oferta: 1805985

Fecha: 05/06/2019
Resp.ventas: Miguel Palomo
Página: 1

46014 Valencia
Valencia ESPAÑA
Tlfno.: 961920809
N.I.F.: E5A46015129
Nº de cliente: C01464

Comentarios:

Ref.	Artículo	Uds.	Precio ud.	% Desc.	Precio neto	Precio total
1100803027	Módulo Fotovoltaico Policristalino Solar World, modelo Plus 3W 290 / 300	182	180,2 EUR	40,00	114,62 EUR	22.007 EUR
298126P82	Estructura solar CVE 816 XL, premontada.	61	77,7 EUR	40,00	65,6 EUR	2.831 EUR
28802658	Sunfer Energy Structures FV 826.	8	238,188 EUR	40,00	170,12 EUR	1.531 EUR
80111N32	Inversor Fronius Symo 16.0 3-3	4	2881,01 EUR	30,00	2.200,77 EUR	8.803 EUR

OFERTA CLIENTE

Nº Oferta: 1805985

Fecha: 05/06/2019

Resp.ventas: Miguel Palomo

Página: 2

PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.
C/Tres Forques nº 149 ACCP.I. Var de Quart

46014 Valencia

Valencia ESPAÑA

Tlfno.: 961920809

N.I.F.: E5A46015129

Nº de cliente: C01464

Comentarios:

Ref.	Artículo	Uds.	Precio ud.	% Desc.	Precio neto	Precio total
------	----------	------	------------	---------	-------------	--------------

Base imponible	%IVA	Importe IVA	%R.E	Importe R.E	Total Documento
35.172	21,00	7.388,12	0,00%	0,00	42.558,12 EUR

Clase de expedición: Sus medios

Validez de la oferta: 31/07/2019

Forma de Pago: 5% anticipado balance 90 días

Aceptación de la oferta



Dirección Envío Mercancía:
PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.
CALLE TRES FORQUES, 149 - ACC
46014 VALENCIA
VALENCIA
Telf: 963832474

Dirección Envío Oferta:
PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.
CALLE TRES FORQUES, 149 - ACC
46014 VALENCIA
Valencia
Telf: 963832474 Fax:
E-mail:

Fecha	Oferta	Ciudad	C.I.F.	Agent e	Página
01/06/2019	8000973	00030	A46015129	1	1 de 1
Referencia		Forma de Pago			
Raúl Baena		PAGARE			

Marca	Código	Descripción	Cantidad	RAEE(*)	Precio	Desuento	Importe
COALSA	CN107260	CAJA MET. CN 1000x700x280 IP55 RAL-7032	4,00		98,064	40,00	280,24
SILEC	M10220	LINEA CU-4mm ² 0,6/1KV	271		1,44	20,00	325
SILEC	M10230	LINEA MULT. 6/16mm ² 0,6/1 KV	20		8,7	25,00	107,2
GAVE	A-5812100	BANDEJA PERFORADA 80X100	200		2,52	40,00	360
CHINT	NP2-J174	FUSIB PROTEC 1P	8		10,78	10	78
CHINT	NP2-EW3881A/230	FUSIB PORTAFUSIBLES 3P	8		4,928	10	38
SCHNEIDER	412908	INTERRUPTOR MAGNET. 4/32C	4,00		26,808	20	80
CHINT	NM8-125B-3P-125A	INTERRUPTOR MAGNET 4/100C	1,00		35,79		35,79
GEPC	704189	INTERR. DIFERC. 100C	4		24,768	20	80

(*) Tarifa por unidad

Portes	Bruto	Imp. RAEE	Base Imponible	21,00% IVA	TOTAL €
	1384,23		1384,23	292,788	1687,02

Observaciones:

Conforme:



5.6. IMÁGENES DEL TALLER

TALADRO DE COLUMNA



EQUIPO DE SOLDADURA





EQUPO PIEDRA ESMERIL



VISTAS DEL TALLER





VISTAS DEL TALLER



TORNO PINACHO



COMPRESOR





5.7. FICHAS TÉCNICAS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Sunmodule® Plus

SW 290 / 300 MONO



Data sheet



HIGH QUALITY ENGINEERING BY SOLARWORLD

More than 40 years of technology expertise, ongoing innovation and continuous optimization create the foundation for the performance of Solarworld's high-quality modules. All production steps, from silicon to module, are established at our production sites, ensuring the highest quality for our customers every step of the way. Our modules are extremely flexible when it comes to their application and provide optimal solutions for installation and non-stop performance – worldwide.

- » Especially stable, despite its low weight mechanical resilience of up to 8.5 kN/m²
- » Tested in extreme weather conditions – resistance to salt spray, frost and hail-proof, resistance to ammonia, dust and sand
- » PID-resistant and proven hotspot guarantee
- » Highly-efficient cells (mono PERC) for the highest possible yields
- » Harmonized components such as mounting systems, connector cables, inverters and energy storage systems can be delivered as complete system
- » Patented drainage corners for optimized self-cleaning
- » Front glass with an anti-reflective coating
- » Long-term safety and guaranteed top performance – At least 97% of nominal power in the first year – 25-year linear performance warranty 20-year product warranty



Sunmodule[®] Plus

SW 290 / 300 MONO



PERFORMANCE UNDER STANDARD TEST CONDITIONS (STC)*

		SW 290	SW 300
Maximum power	P_{max}	290 Wp	300 Wp
Open circuit voltage	U_{oc}	39.6 V	40.0 V
Maximum power point voltage	U_{mpp}	31.9 V	32.6 V
Short circuit current	I_{sc}	9.75 A	9.83 A
Maximum power point current	I_{mpp}	9.20 A	9.31 A
Module efficiency	η_m	17.30 %	17.89 %

Measuring tolerance (P_{max}) traceable to TUV Rheinland: +/- 2% (TUV Power controlled, ID 0000039351)

*STC: 1000W/m², 25°C, AM 1.5

PERFORMANCE AT 800 W/m², NOCT, AM 1.5

		SW 290	SW 300
Maximum power	P_{max}	219.6 Wp	226.7 Wp
Open circuit voltage	U_{oc}	36.7 V	37.0 V
Maximum power point voltage	U_{mpp}	29.5 V	30.2 V
Short circuit current	I_{sc}	7.99 A	8.06 A
Maximum power point current	I_{mpp}	7.43 A	7.52 A

Minor reduction in efficiency under partial load conditions at 25°C: at 200 W/m², 97% (+/-3%) of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved.

PARAMETERS FOR OPTIMAL SYSTEM INTEGRATION

Power sorting	-0 Wp / +10 Wp
Maximum system voltage IEC	1000 V
Maximum reverse current	25 A
Number of bypass diodes	3
Operating range	-40°C - +85°C
Maximum Design Loads (Two rail system)*	+5.4 kN/m ² / -3.1 kN/m ²
Maximum Design Loads (Three rail system)*	+8.5 kN/m ² / -3.1 kN/m ²

*Please refer to the Sunmodule Installation instructions for the details associated with these load cases.

COMPONENT MATERIALS

Cells per module	60
Cell type	Mono crystalline PERC
Cell dimensions	156 mm x 156 mm
Front	Tempered safety glass (EN 12150)
Back	Film, white
Frame	Black anodized aluminum
J-Box	IP65
Connector	Amphenol H4 UTX

DIMENSIONS / WEIGHT

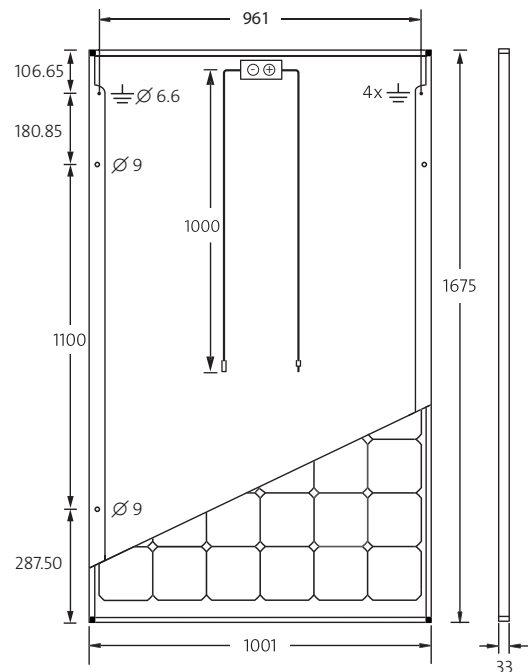
Length	1675 mm
Width	1001 mm
Height	33 mm
Weight	18.0 kg

THERMAL CHARACTERISTICS

NOCT	46 °C
TK I_{sc}	0.070 %/K
TK U_{oc}	-0.29 %/K
TK P_{mpp}	-0.39 %/K

ORDERING INFORMATION

Order number	Description
82000482	Sunmodule Plus SW 290 mono
82000432	Sunmodule Plus SW 300 mono



CERTIFICATES AND WARRANTIES

Certificates	IEC 61730	IEC 61215	UL 1703
	IEC 62716	IEC 60068-2-68	IEC 61701
Warranties	Product Warranty	20 years	
	Linear Performance Guarantee	25 years	



OFFICIAL DISTRIBUTOR

SunFields Europe | info@sfe-solar.com | www.sfe-solar.com

SolarWorld AG reserves the right to make specification changes without notice. This data sheet complies with the requirements of EN 50380.



Fronius Symo Series (Trifásico)

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



IP65



Tecnología HF



Gar. 5/7 años ampliable



Características principales

• Sistema de Montaje

Algo que caracteriza y diferencia de otros inversores, es la separación física entre la zona de conexión y la zona de potencia del inversor. Ambas están totalmente separadas. La zona de conexión es fijada al muro y cableada antes de instalar la zona de potencia. De este modo y a la hora de ofrecer servicio, no es necesario descablear el aparato. El Fronius Service Partner tan solo desmonta la parte de potencia. Gracias a esta solución no se pierde la configuración del inversor.

• Diseño SuperFlex

El diseño SuperFlex de Fronius combina todos los requisitos de diseño del sistema en un solo inversor. Dos seguidores MPP junto con un amplio rango de tensión de entrada, garantizan la máxima flexibilidad. Cada entrada de corriente continua, y por tanto cada seguidor MPP, es capaz de adaptarse a la potencia nominal del inversor. El resultado es un inversor para cada aplicación. Gracias al diseño SuperFlex, un solo inversor puede hacer frente a cualquier reto, incluyendo diferentes orientaciones del tejado, el sombreado de una o dos series de módulos fotovoltaicos, o el uso de módulos residuales.

• Interface WLAN integrado

Es muy importante para Fronius que el sistema de monitorización se caracterice por ser sencillo y fácil de usar. Con el Fronius Datamanager, nos convertimos en el primer fabricante de inversores en ofrecer un Interface WLAN integrado en el propio inversor. El inversor se conecta a Internet sin cables adicionales, y garantiza una perfecta visualización del funcionamiento del sistema FV.

• Smart Grid Ready

Los inversores de Fronius están listos para las Redes Inteligentes del futuro. Diseñados y equipados perfectamente, los inversores cumplen con los requisitos técnicos de las redes del futuro, incorporando una serie de funciones inteligentes denominadas funciones avanzadas de red. Entre éstas, se incluyen las funciones de control, para una óptima inyección de energía reactiva y efectiva.

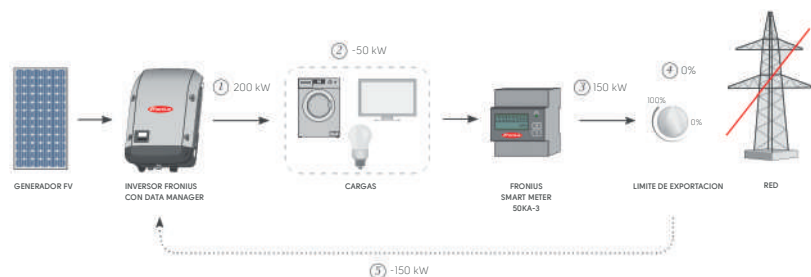
• Seguimiento inteligente GMPP

El seguimiento inteligente GMPP es el nuevo algoritmo de seguidores MPP que adapta su comportamiento de forma dinámica buscando el punto óptimo de funcionamiento. La particularidad que tiene el seguimiento inteligente GMPP es que comprueba de forma automática la totalidad de la curva característica periódicamente y encuentra el punto de máxima potencia (GMPP), incluso en sombreados parciales.

Sistema Zero Feed-in

Limite la exportación de energía a la red gracias al sistema Zero Feed-in de Fronius.
Ejemplo:

1. El sistema FV produce 200 kW
2. Autoconsumo de 50 kW
3. Posible exportación a red de 150 kW
4. Fije el límite de exportación al 0% en el Datamanager 2.0
5. El inversor reduce la salida de potencia en 150 kW para cumplir con la exigencia del 0%



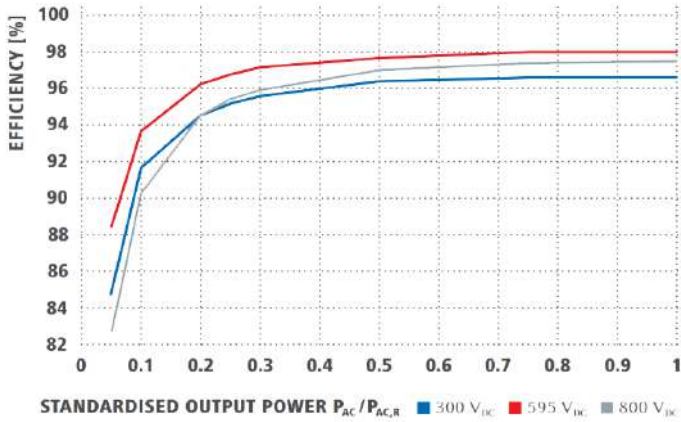
Inversores de conexión a red



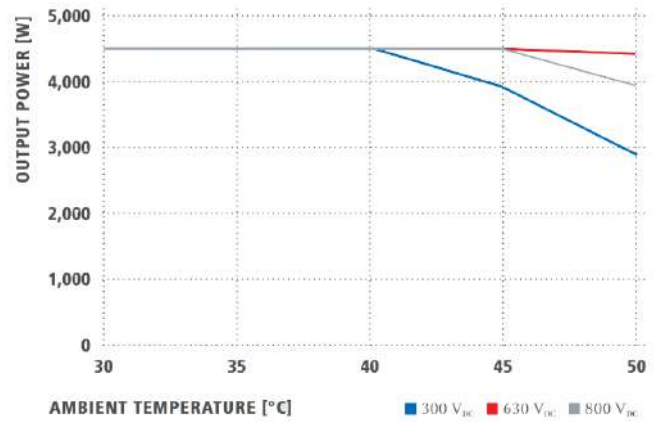
Curvas de rendimiento

1. Fronius Symo 4.5-3-S

FRONIUS SYMO 4.5-3-S EFFICIENCY CURVE

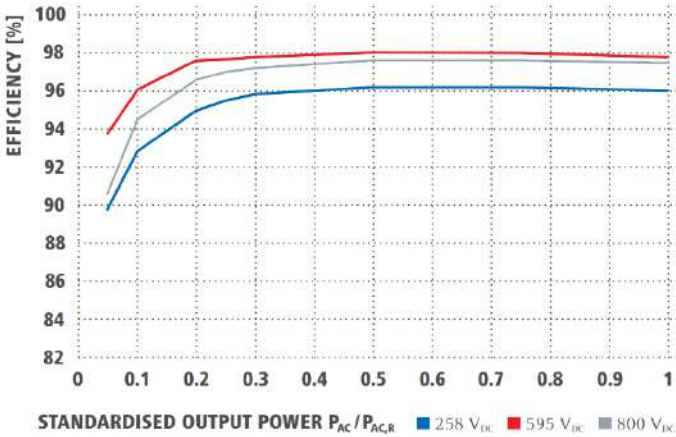


FRONIUS SYMO 4.5-3-S TEMPERATURE DERATING

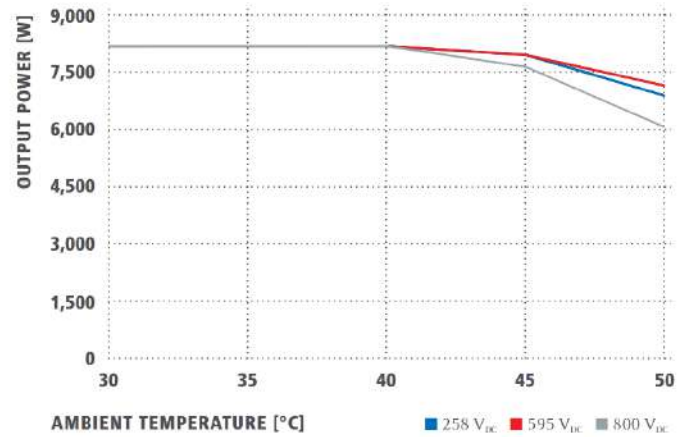


2. Fronius Symo 8.2-3-M

FRONIUS SYMO 8.2-3-M EFFICIENCY CURVE

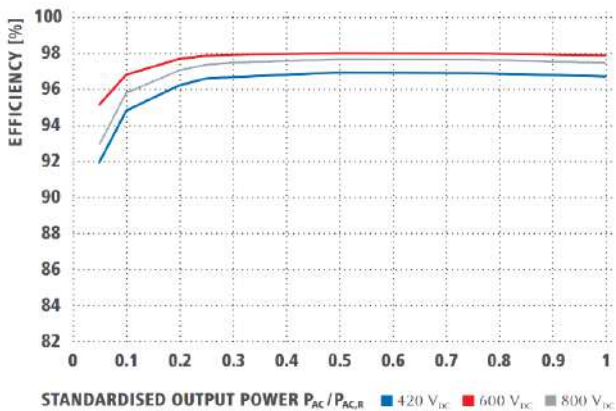


FRONIUS SYMO 8.2-3-M TEMPERATURE DERATING

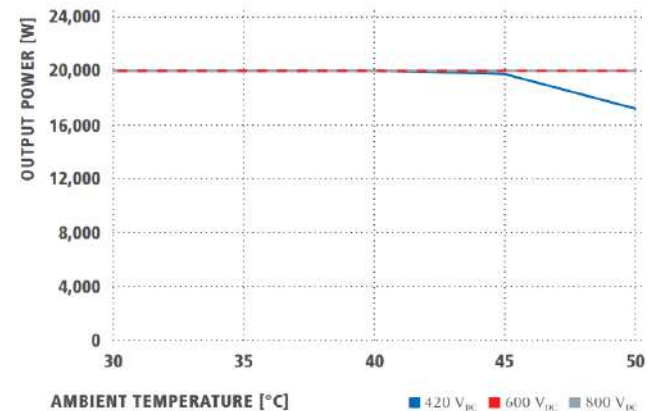


3. Fronius Symo 20.0-3-M

FRONIUS SYMO 20.0-3-M EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 20.0-3-M TEMPERATURE DERATING



Características Técnicas

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						
Corriente máxima de entrada ($I_{dc\ max}/I_{dc\ max.1}$)	16.0 A / 16.0 A					
Corriente máx. de cortocircuito FV (MPP/MPP_1)	24.0 A / 24.0 A					
Voltaje mínimo de entrada ($U_{dc\ min}$)	150 V					
Voltaje de alimentación en arranque ($U_{dc\ start}$)	200 V					
Voltaje nominal de entrada ($U_{dc\ r}$)	595 V					
Voltaje máximo de entrada ($U_{dc\ max}$)	1000 V					
Rango voltaje MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	200-800 V	250-800 V	300-800 V	210-800 V		
Numero de seguidores MPP	1			2		
Numero de conexiones DC (FV)	3			2+2		
Salida max. desde generador FV ($P_{dc\ max}$)	6.0 kWpeak	7.4 kWpeak	9.0 kWpeak	6.0 kWpeak	7.4 kWpeak	9.0 kWpeak
Datos de salida						
Salida AC nominal ($P_{ac,r}$)	3000 W	3700 W	4500 W	3000 W	3700 W	4500 W
Potencia máx. de salida	3000 W	3700 W	4500 W	3000 W	3700 W	4500 W
Corriente AC de salida ($I_{ac\ nom}$)	4.3 A	5.3 A	6.5 A	4.3 A	5.3 A	6.5 A
Conexión a red (rango de voltaje)	3NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / 30%)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Distorsión armónica total	< 3%					
Factor de potencia ($\cos\ \phi_{ac,r}$)	0.70-1 ind. / cap.			0.85-1 ind. / cap.		
Datos generales						
Dimensiones (altura x ancho x largo)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16.0 kg			19.9 kg		
Grado de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría sobretensión (DC / AC) ³	2 / 3					
Diseño del inversor	Sin transformador					
Enfriamiento	Enfriamiento por aire regulado					
Instalación	Instalación en interior y exterior					
Rango de temperatura ambiente	-25 - +60°C					
Humedad permitida	0 - 100%					
Altitud máxima	2000 m. / 3200 m. (sin restringir/rango de voltaje restringido)					
Tecnología de conexión DC	Terminales de tornillo 3 x DC+ y 3 x DC - 16 mm ²			Terminales de tornillo 4 x DC+ y 4 x DC - 16 mm ^{2,5}		
Tecnología de conexión AC	Terminales de tornillo de 5 polos AC 2.5 - 16 mm ²			Terminales de tornillo de 5 polos AC 2.5 - 16 mm ^{2,5}		
Certificados y conformidad con estándares	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, UNE 206007-1, G83/2, SO 4777, CEI 0-21 ¹ , NRS 097					
Consumo nocturno	< 1 W					
Eficiencia						
Eficiencia máxima	96.5 %					
Eficiencia europea	96.2 %	96.7 %	97.0 %	96.5 %	96.9 %	97.2 %
η al 5% $P_{ac,r}^2$	80.3/83.6/79.1 %	83.4/86.4/80.6 %	84.8/88.5/82.8 %	79.8/85.1/80.8 %	81.6/87.8/82.8 %	83.4/90.3/85.0 %
η al 10% $P_{ac,r}^2$	87.8/91.0/96.2 %	90.1/92.5/88.7 %	91.7/93.7/90.3 %	86.5/91.6/87.7 %	87.9/93.6/90.5 %	89.2/94.1/91.2 %
η al 20% $P_{ac,r}^2$	92.6/95.0/92.6 %	93.7/95.7/93.6 %	94.6/96.3/94.5 %	90.8/95.3/93.0 %	91.9/96.0/94.1 %	92.8/96.5/95.1 %
η al 25% $P_{ac,r}^2$	93.4/95.6/93.8 %	94.5/96.4/94.7 %	95.2/96.8/95.4 %	91.9/96.0/94.2 %	92.9/96.6/95.2 %	93.5/97.0/95.8 %
η al 30% $P_{ac,r}^2$	94.0/96.3/94.5 %	95.0/96.7/95.4 %	95.6/97.2/95.9 %	92.8/96.5/95.1 %	93.5/97.0/95.8 %	94.2/97.3/96.3 %
η al 50% $P_{ac,r}^2$	95.2/97.3/96.3 %	96.9/97.6/96.7 %	96.4/97.7/97.0 %	94.3/97.5/96.5 %	94.6/97.7/96.8 %	94.9/97.8/97.2 %
η al 75% $P_{ac,r}^2$	95.6/97.7/97.0 %	96.2/97.8/97.3 %	96.6/98.0/97.4 %	94.9/97.8/97.2 %	95.0/97.9/97.4 %	95.1/98.0/97.5 %
η al 100% $P_{ac,r}^2$	95.6/97.9/97.3 %	96.2/98.0/97.5 %	96.6/98.0/97.5 %	95.0/98.0/97.4 %	95.1/98.0/97.5 %	95.0/98.0/97.6 %
Eficiencia de adaptación MPP	> 99.9 %					
Instrumentos de protección						
Medida de insulación DC	Sí					
Comportamiento en sobrecarga	Desplazamiento del punto de operación, limitación de potencia					
Desconector DC	Sí					
Protección ante polaridad inversa	Sí					
Interfaces						
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 entradas y 4 entradas/salidas digitales	Interfaz receptora de mando a distancia					
USB (A Socket) ⁴	Datalogging, actualización del inversor vía USB flash drive					
2 x RS422 (RJ45)	Fronius Solar net					
Salida de señal ⁴	Gestión de la energía (salida de relé flotante)					
Datalogger y Servidor web	Incluidos					
Entrada externa ⁴	Interfaz S0-Meter / Entrada para protección ante sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del medidor					

1. Aplicable a los Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M

2. Y a $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$

3. Conforme a IEC 62109-1

4. También disponible en la versión light

5. 16 mm² sin cable y virolas

Características Técnicas

Fronius Symo	5.0-3-M	6.0-3-M	7.0-3-M	8.2-3-M
Datos de entrada				
Corriente máxima de entrada ($I_{dc\ max}/I_{dc\ max.}$)	16.0 A / 16.0 A			
Corriente máx. de cortocircuito FV ($MPP/MPP.:$)	24.0 A / 24.0 A			
Voltaje mínimo de entrada ($U_{dc\ min}$)	150 V			
Voltaje de alimentación en arranque ($U_{dc\ start}$)	200 V			
Voltaje nominal de entrada ($U_{dc\ r}$)	595 V			
Voltaje máximo de entrada ($U_{dc\ max}$)	1000 V			
Rango voltaje MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	163-800 V	195-800 V	228-800 V	267-800 V
Numero de seguidores MPP	2			
Numero de conexiones DC (FV)	2+2			
Salida max. desde generador FV ($P_{dc\ max}$)	10.0 kWpeak	12.0 kWpeak	14.0 kWpeak	16.4 kWpeak
Datos de salida				
Salida AC nominal ($P_{ac,r}$)	5000 W	6000 W	7000 W	8200 W
Potencia máx. de salida	5000 W	6000 W	7000 W	8200 W
Corriente AC de salida ($I_{ac\ nom}$)	7.2 A	8.7 A	10.1 A	11.8 A
Conexión a red (rango de voltaje)	3NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / 30%)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Distorsión armónica total	< 3%			
Factor de potencia ($\cos\ \phi_{ac,r}$)	0.85-1 ind. / cap.			
Datos generales				
Dimensiones (altura x ancho x largo)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19.9 kg			21.9 kg
Grado de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría sobretensión (DC / AC) ¹	2 / 3			
Diseño del inversor	Sin transformador			
Enfriamiento	Enfriamiento por aire regulado			
Instalación	Instalación en interior y exterior			
Rango de temperatura ambiente	-25 - +60°C			
Humedad permitida	0 - 100%			
Altitud máxima	2000 m. / 3400 m. (sin restringir/rango de voltaje restringido)			
Tecnología de conexión DC	Terminales de tornillo 4 x DC+ y 4 x DC - 16 mm ²			
Tecnología de conexión AC	Terminales de tornillo de 5 polos AC 2.5 - 16 mm ²			
Certificados y conformidad con estándares	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, UNE 206007-1, G83/2, SO 4777, CEI 0-21, NRS 097			
Consumo nocturno	< 1 W			
Eficiencia				
Eficiencia máxima	96.5 %			
Eficiencia europea	97.3 %	97.5 %	97.6 %	97.7 %
η al 5% $P_{ac,r}$ ³	84.9/91.2/85.9 %	87.8/92.6/87.8 %	88.7/93.1/89.0 %	89.8/93.8/90.6%
η al 10% $P_{ac,r}$ ³	89.9/94.6/91.7 %	91.3/95.6/93.0 %	92.0/95.9/94.7 %	92.8/96.1/94.5 %
η al 20% $P_{ac,r}$ ³	93.2/96.7/95.4 %	94.1/97.1/95.9 %	94.5/97.3/96.3 %	95.0/97.6/96.6 %
η al 25% $P_{ac,r}$ ³	93.9/97.2/96.0 %	94.7/97.5/96.5 %	95.1/97.6/96.7 %	95.5/97.7/97.0 %
η al 30% $P_{ac,r}$ ³	94.5/97.4/96.5 %	95.1/97.7/96.8 %	95.4/97.7/97.0 %	95.8/97.8/97.2 %
η al 50% $P_{ac,r}$ ³	95.2/97.9/97.3 %	95.7/98.0/97.5 %	95.9/98.0/97.5 %	96.2/98.0/97.6 %
η al 75% $P_{ac,r}$ ³	95.3/98.0/97.5 %	95.7/98.0/97.6 %	95.9/98.0/97.6 %	96.2/98.0/97.6 %
η al 100% $P_{ac,r}$ ³	95.2/98.0/97.6 %	95.7/97.9/97.6 %	95.8/97.9/97.5 %	96.0/97.8/97.5 %
Eficiencia de adaptación MPP	> 99.9 %			
Instrumentos de protección				
Medida de insulación DC	Sí			
Comportamiento en sobrecarga	Desplazamiento del punto de operación, limitación de potencia			
Desconector DC	Sí			
Protección ante polaridad inversa	Sí			
Interfaces				
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 entradas y 4 entradas/salidas digitales	Interfaz receptora de mando a distancia			
USB (A Socket) ⁴	Datalogging, actualización del inversor vía USB flash drive			
2 x RS422 (RJ45)	Fronius Solar net			
Salida de señal ⁴	Gestión de la energía (salida de relé flotante)			
Datalogger y Servidor web	Incluidos			
Entrada externa ⁴	Interfaz SO-Meter / Entrada para protección ante sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del medidor			

1. Conforme a IEC 62109-1

2. 16 mm² sin cable y virolas

3. Y a $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$.

4. También disponible en la versión light

Características Técnicas

Fronius Symo	10.0-3-S	12.5-3-S	15.0-3-S	17.5-3-M	20.0-3-M
Datos de entrada					
Corriente máxima de entrada (I _{dc max} /I _{dc max})	27.0 A / 16.5 A ¹			33.0 A / 27.0 A	
Corriente total máx. util de entrada (I _{dc max} + I _{dc max})	43.5 A			51.0 A	
Corriente máx. de cortocircuito FV (MPP/MPP ₂)	40.5 A / 24.8 A			49.5 A / 40.5 A	
Voltaje mínimo de entrada (U _{dc min})	200 V				
Voltaje de alimentación en arranque (U _{dc start})	200 V				
Voltaje nominal de entrada (U _{dc,r})	600 V				
Voltaje máximo de entrada (U _{dc max})	1000 V				
Rango voltaje MPP (U _{mpp min} - U _{mpp max})	270-800 V	320-800 V		370-800 V	420-800 V
Numero de seguidores MPP	2				
Numero de conexiones DC (FV)	2+2				
Salida max. desde generador FV (P _{dc max})	15.0 kWpeak	18.8 kWpeak	22.5 kWpeak	26.3 kWpeak	30.0 kWpeak
Datos de salida					
Salida AC nominal (P _{ac,r})	10000 W	12500 W	15000 W	17500 W	20000 W
Potencia máx. de salida	10000 VA	12500 VA	15000 VA	17500 VA	20000 VA
Corriente AC de salida (I _{ac nom})	14.4 A	18.0 A	21.7 A	25.3 A	28.9 A
Conexión a red (rango de voltaje)	3NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / 30%)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Distorsión armónica total	1.8 %	2.0 %	1.5 %	1.5 %	1.3 %
Factor de potencia (cos φ _{ac,r})	0-1 ind. / cap.				
Datos generales					
Dimensiones (altura x ancho x largo)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34.8 kg		43.4 kg		
Grado de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría sobretensión (DC / AC) ³	1 + 2/3				
Diseño del inversor	Sin transformador				
Enfriamiento	Enfriamiento por aire regulado				
Instalación	Instalación en interior y exterior				
Rango de temperatura ambiente	-40 - +60°C				
Humedad permitida	0 - 100%				
Altitud máxima	2000 m. / 3200 m. (sin restringir/rango de voltaje restringido)				
Tecnología de conexión DC	Terminales de tornillo 6 x DC+ y 6 x DC - 16 mm ²				
Tecnología de conexión AC	Terminales de tornillo de 5 polos AC 2.5 - 16 mm ²				
Certificados y conformidad con estándares	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, UNE 206007-1, G83/2, SO 4777 ¹ , CEI 0-21 ¹ , NRS 097				
Consumo nocturno	< 1 W				
Eficiencia					
Eficiencia máxima	98.0 %			98.1 %	
Eficiencia europea	97.4 %	97.6 %	97.8 %	97.8 %	97.9 %
η al 5% Pac,r ²	87.9/92.5/89.2 %	88.7/93.1/90.1 %	91.2/94.8/92.3 %	91.6/95.0/92.7 %	91.9/95.2/93.0 %
η al 10% Pac,r ²	87.8/91.0/96.2 %	91.2/94.9/92.8 %	93.4/96.0/94.4 %	94.0/96.4/95.0 %	94.8/96.9/95.8 %
η al 20% Pac,r ²	94.6/97.1/96.1 %	95.4/97.3/96.6 %	95.9/97.4/96.7 %	96.1/97.6/96.9 %	96.3/97.8/97.1 %
η al 25% Pac,r ²	95.4/97.3/96.6 %	95.6/97.6/97.0 %	96.2/97.6/97.0 %	96.4/97.8/97.2 %	96.7/97.9/97.4 %
η al 30% Pac,r ²	95.6/97.5/96.9 %	95.9/97.7/97.2 %	96.5/97.8/97.3 %	96.6/97.9/97.4 %	96.8/98.0/97.6 %
η al 50% Pac,r ²	96.3/97.9/97.4 %	96.4/98.0/97.5 %	96.9/98.1/97.7 %	97.0/98.1/97.7 %	97.0/98.1/97.8 %
η al 75% Pac,r ²	96.5/98.0/97.6 %	96.5/98.0/97.6 %	97.0/98.1/97.8 %	97.0/98.1/97.8 %	97.0/98.1/97.7 %
η al 100% Pac,r ²	96.5/98.0/97.6 %	96.5/97.8/97.6 %	97.0/98.1/97.7 %	96.9/98.1/97.6 %	96.8/98.0/97.6 %
Eficiencia de adaptación MPP	> 99.9 %				
Instrumentos de protección					
Medida de insulación DC	Sí				
Comportamiento en sobrecarga	Desplazamiento del punto de operación, limitación de potencia				
Desconector DC	Sí				
Protección ante polaridad inversa	Sí				
Interfaces					
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 entradas y 4 entradas/salidas digitales	Interfaz receptora de mando a distancia				
USB (A Socket) ⁴	Datalogging, actualización del inversor vía USB flash drive				
2 x RS422 (RJ45)	Fronius Solar net				
Salida de señal ⁴	Gestión de la energía (salida de relé flotante)				
Datalogger y Servidor web	Incluidos				
Entrada externa ⁴	Interfaz S0-Meter / Entrada para protección ante sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del medidor				

1.14.0 A para voltajes < 420 V

2. Y a U_{mpp min} / U_{dc,r} / U_{mpp max}.

3.Conforme a IEC 62109-1

4. También disponible en la versión light

ARCO SOLAR 2550

- ❖ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- ❖ Estructura: UPN 160 S 275 JR de acero laminado en caliente. Correas DD11 en tubo 60x30x2 y 60x60x2mm.
- ❖ Cubierta : Fija o Escamoteable (opcional) de panel sándwich grecado e= 40mm
- ❖ Rejillas: Perfilaria de acero galvanizado S 250 GD imprimado y pintado. Filtro de partículas.
- ❖ Electricidad: instalación según normativa de baja tensión (RBT), toma de corriente, interruptor, enchufe estanco y luminaria 2x36W.
- ❖ Opcionales: Extracción natural o forzada, resistencia suelo >500 Kg/m², suelo registrable entre otros.



ARCO SOLAR 2550



proyecto

ARC SOLAR 2550

plano

PLANTA Y ALZADOS

escala

1/50

revisión

Nº	FECHA
1.01	
1.02	
1.03	
1.04	

proyectista

J.Z.I.

fecha



ALZADO

2,55 m

COLOR

BLANCO FRÍO

ACABADO

FENÓLICO / HORMIGÓN

ACABADO

Pared 40 BP/ M3

REVESTIDO

PVC SAPELET

V 2 REJILLAS 120x150mm + FILTRO PARTICULAS DM

P 1 DISTRIB (Luz 80x120mm) 27

OPCION

REFRIGERACIÓN FORZADA OPCIONAL

VENTILACIÓN FORZADA OPCIONAL

ILUMINACIÓN EMERGENCIA OPCIONAL





PLAZO DE ENTREGA INMEDIATO

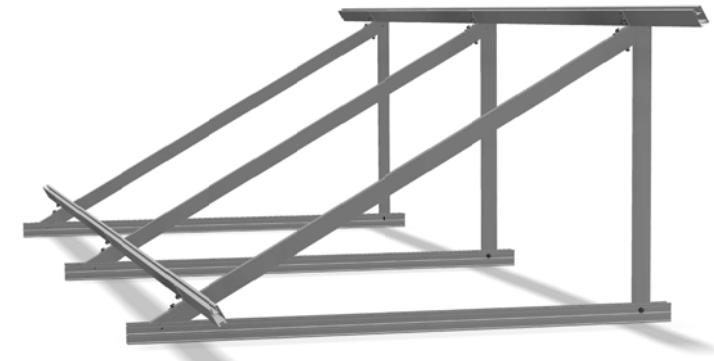
CVE915XL Premontado



Triángulo plegado premontado



Triángulo abierto premontado.
Fijación al suelo a 90°.



Perfiles completamente mecanizados, embalados y listos para su montaje.

Cargas y Características técnicas:

Peso propio paneles	121 N/m ²
Sobrecarga de uso	No está prevista ni para mantenimiento
Viento	España 29 m/s Eurocódigo 1 Portugal 27 m/s Eurocódigo 1
Periodo retorno	10 años
Altura máxima	España 5 m. / Portugal 8 m.
Categoría del terreno	III. Áreas con recubrimiento regular de vegetación o edificios u obstáculos aislados con separación máxima de 20 veces la altura del obstáculo (por ejemplo, pueblos, terreno suburbano, bosques)
Carga de nieve	Válido para España y Portugal para zona III. 200 N/m ²

MATERIALES

Perfilería de aluminio	EN AW 6005A T6.
Tornillería	Tornillería acero inoxidable A2-70

Cláusulas:

- (1) El montador de una instalación fotovoltaica debe garantizar antes del montaje que la cubierta soporta las cargas transmitidas, para su correcta instalación.
- (2) Se deberán respetar todas las recomendaciones indicadas en los planos de montaje.
- (3) Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.
- (4) Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte y dejando los sobrantes en los extremos.
- (5) Se deberá seguir el plan de mantenimiento que proporciona Sunfer.
- (6) Documentos relacionados:
 - Plano de montaje.
 - Manual de montaje.
 - Reacciones y anclajes.
 - Certificado de garantía.
- (7) Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.



Presor central

CARACTERÍSTICAS DEL PRESOR :

- Válido para módulos de 33 hasta 50 mm. de espesor.
- Fácil montaje.



Presor lateral

Válido para :

- Cubierta plana de hormigón.
- Subestructura.
- Suelo.

Disponibilidad de tuercas antirrobo.
Opción de aluminio acabado en crudo y anodizado.
Material 100% reciclable.
Cómoda instalación.
Garantía: Hasta 25 años*
*Ver condiciones especiales de garantía.



SUNFER ENERGY STRUCTURES

FICHA TÉCNICA



Instalación en cubierta o suelo

Instalación suelo 2 líneas

Artículo nº FV925

Soporte diseñado para instalar 2 filas de MFV en vertical a 30°.

Puede instalarse en suelo o incluso sobre cubiertas.

Artículo	Capacidad	Tamaño de módulo	Materiales
FV925 [2x5]	10 Módulos Fotovoltaicos Disponibile de 2 a 40 módulos	1650x1000x[35,40,45,50]	Aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería Acero Inoxidable



Montaje:

Estructura atornillada,
regulable..



Detalle tirante



Detalle anclaje



Viga



Detalle guía módulos



Detalle unión pata-viga



Elementos unión guía módulos-viga

Este soporte está disponible en dos versiones:

FV925 20°.

FV925 30°.

Condiciones de diseño:

UNE-EN 1991-1-3:2004 Cargas de nieve. 200 N/m²

UNE-EN 1991-1-4:2007 Cargas de viento. V_b: 27 m/s

Consultar la normativa vigente en el punto de instalación.

Nota:

Para el diseño de la zapata se deberán realizar ensayos geotécnicos y consultar las cargas transmitidas por el soporte.

gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

La principal novedad que ofrecen estos productos es la tensión asignada de 1000 V DC y 600 V DC. Están destinados principalmente a ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica en instalaciones fotovoltaicas, donde, debido al constante incremento de potencia y la evolución tecnológica, es común que se precise proteger grupos de paneles solares que pueden alcanzar tensiones superiores a 800 V DC. También pueden utilizarse como protección en instrumentación y como protección de circuitos auxiliares en ferrocarriles. Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la nueva Norma IEC60269-6). Están contruidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos lo que permite un alto poder de corte en un reducido espacio. Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características. Para la instalación de estos fusibles se recomienda la utilización de las bases modulares PMF 1000 V en versión unipolar o bipolar (con o sin indicador de fusión).

www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/fusibles/cilindricos/

10x38

1000V
DC

I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (kA)	EMBALAJE Unid./CAJA
1	491601	30	10/100
2	491602	30	10/100
3	491604	30	10/100
4	491605	30	10/100
5	491606	30	10/100
6	491610	30	10/100
8	491615	30	10/100
10	491620	30	10/100
12	491625	30	10/100
15	491629	30	10/100
16	491630	30	10/100
20	491635	30	10/100



600V
DC

1	491901	30	10/100
2	491902	30	10/100
3	491904	30	10/100
4	491905	30	10/100
5	491906	30	10/100
6	491910	30	10/100
8	491915	30	10/100
10	491920	30	10/100
12	491925	30	10/100
15	491929	30	10/100
16	491930	30	10/100
20	491935	30	10/100
25	491940	30	10/100
30	491944	30	10/100
32	491945	30	10/100



14x51

1000V
DC

25	491650	30	10/50
32	491655	30	10/50



NORMAS
IEC 60269-1
IEC 60269-6
UL 2579

HOMOLOGACIONES
Cd-Pb FREE
RoHS compliant

TECNICO
CARACTERISTICAS t-I

TECNICO
COEFICIENTE REDUCCION POR TEMPERATURA AMBIENTE

PAGINA **11**

PAGINA **14**

COMPATIBLE
PV BASES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

COMPATIBLE
CONTACTO PINZA PARA FUSIBLES Ø10

PAGINA **07**

PAGINA **09**

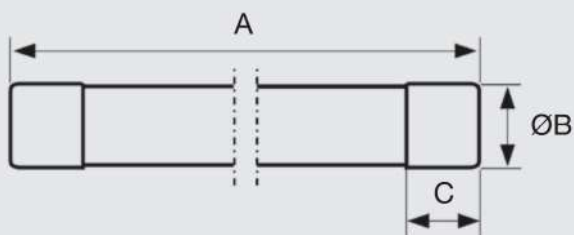
gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

10x85	I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (kA)	EMBALAJE Unid./CAJA
1500V DC	2	492202	10	4/24
	4	492205	10	4/24
	6	492210	10	4/24
	8	492215	10	4/24
	10	492220	10	4/24
	12	492225	10	4/24
1200V DC	16	492230	10	4/24
	20	492235	10	4/24
	25	492240	10	4/24



TECNICO gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS DIMENSIONES

10x38
14x51
10x85



TAMAÑO	A	B	C
10x38	38	10,3	10
14x51	51	14,3	10
10x85	85	10,3	10

NORMAS
IEC 60269-1
IEC 60269-6
UL 2579

HOMOLOGACIONES
Cd-Pb FREE
RoHS compliant

TECNICO
CARACTERISTICAS t-I
PAGINA 12

TECNICO
COEFICIENTE REDUCCION
POR TEMPERATURA
AMBIENTE
PAGINA 14

COMPATIBLE
CONTACTO PINZA PARA
FUSIBLES Ø10
PAGINA 09