

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:55:23



**PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
SEGUN RDI 15/2018**

PROMOTOR: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.

SITUACION: CTRA DE PRIEGO S/N
FUENTE TÓJAR (CÓRDOBA)

AUTOR PROYECTO: ANTONIO JOAQUIN
AREVALO SANCHO

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 1/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 1/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



INDICE

1. MEMORIA

ANEXO I: MEMORIA DE CALCULO

ANEXO II: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO III: FICHA DE EVALUACION DE RCDs

2. PLIEGO DE CONDICIONES

3. PRESUPUESTO

4. PLANOS

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 2/140
Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 2/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



MEMORIA

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 3/140
 3039 - Antonio Joaquín Azevalo Sancho



R E C E P C I O N	<i>Memoria</i> JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

INDICE

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - 1.1. USUARIO-TITULAR
 - 1.2. OBJETO
 - 1.3. NORMATIVA
 - 1.4. EMPLAZAMIENTO
 - 1.5. CONSUMO ENERGETICO DEL EDIFICIO
 - 1.6. ENERGIA PRODUCIDA POR LA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA Y AUTOCONSUMIDA EN EL EDIFICIO
 - 1.7. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
 - 1.8. AHORRO ENERGETICO Y JUSTIFICACION ECONOMICA
 - 1.9. DESCRIPCION DE LA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
 - 1.10. DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE BAJA TENSION

- 2. JUSTIFICACION URBANISTICA**

- 3. FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS**



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 4/140

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 4/ 140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. USUARIO-TITULAR

Nombre: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L
 C.I.F.: B-14.364.343
 Representante: Francisco Ordoñez Jurado
 D.N.I.: 30.450.340-L
 Domicilio social: Ctra de Priego S/N (Parcela nº 52 polígono 5)
 Localidad: Fuente Tójar (Córdoba)
 Domicilio instalación: Ctra de Priego S/N (Parcela nº 52 polígono 5)
 Localidad de la instalación: Fuente Tójar (Córdoba)
 Coordenadas: 30 S - 398607 E - 4151529 N
 Teléfono: 957 54 25 55

1.2. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto el diseño y dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo eléctrico en un edificio existente donde se ubica la empresa Muebles de Baño Ordoñez, S.L. de la localidad de Fuente Tójar. El mismo pretende servir como documento técnico para la legalización de la instalación ante la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía, así como para la solicitud de la correspondiente licencia urbanística, en caso de ser preceptiva, ante el Ayuntamiento de Fuente Tójar.

Indicamos lo de preceptiva porque existen ayuntamientos y organismos donde han considerado la innecesaria de licencia de obras para la instalación. Siendo por lo tanto solamente necesarias las tramitaciones oportunas para la autorización previa para su ejecución a través del RD. 1955/2000 y su posterior puesta en marcha.

La instalación solar fotovoltaica como fuente de energía renovable, permitirá un importante grado de autoconsumo energético, reduciendo así su facturación eléctrica anual, consiguiendo un importante ahorro energético debido al uso del sol como fuente de energía.

Por otra parte, esta instalación permitirá un importante ahorro de emisiones de CO2, mejorando la imagen y competitividad de la empresa.

Esta documentación permitirá conocer dicha instalación y su modo de funcionamiento.

1.3. NORMATIVA

Para el presente proyecto, se ha utilizado la siguiente normativa:




Puede verificar este documento en:
<http://www.copilima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 5/140

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 5/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R E C P C N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico		HORA: 08:23

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT 51.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de Energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales;
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- PGOU Villanueva del Duque.
- Reglamento UE 2016/364 de la comisión de 1 de Julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) número 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 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.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 6/140

1.4. EMPLAZAMIENTO

La instalación solar fotovoltaica se realizará en la nave que la empresa Muebles de Baño Ordoñez, S.L. dispone en la localidad de Fuente Tójar, con referencia catastral 14031A005000520000JJ.

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 6/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La instalación solar se ubicará sobre la cubierta de la nave, fijada mediante estructura coplanar directamente sobre los faldones de la nave, siendo la orientación de los paneles de 6°.

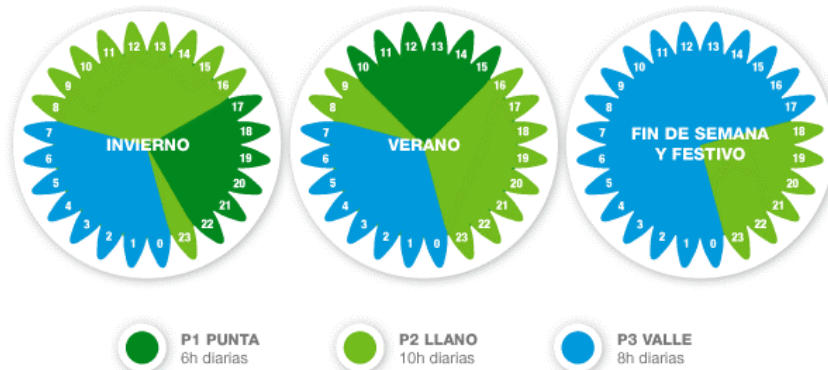


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 7/140

1.5. CONSUMO ENERGETICO DEL EDIFICIO

La industria tiene una tarifa eléctrica con las siguientes características:

- La 3.1A, tiene tres periodos en el término de energía y, también, en el de potencia, lo que permite seleccionar el valor a contratar en cada periodo, según nuestra demanda de energía. El horario de los periodos, en potencia y energía, es el que sigue:



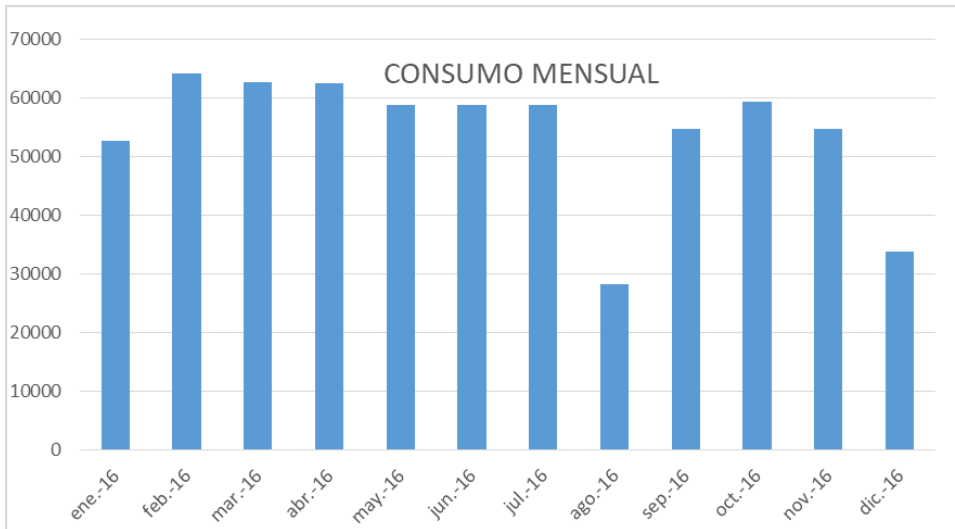
Distribución de periodos aplicable al sistema peninsular

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 7/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

- **Potencia contratada:**
 - P1:** 348,00 Kw
 - P2:** 379,50 kW
 - P3:** 293,25 kW

Según facturación del año 2016, facilitada por la propiedad, la industria presenta los siguientes consumos:

MES	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	TOTALES
CONSUMO P1	9187	11826	16235	29050	25173	25173	25173	12114	23854	22615	9268	6020	215688
CONSUMO P2	38545	47675	43362	30545	30415	30415	30415	14114	28312	32390	43017	25015	394220
CONSUMO P3	4943	4698	3126	2949	3279	3279	3279	2073	2556	4333	2446	2814	39775
CONSUMO MENSUAL (SIN FINES SEM.)	52675	64199	62723	62544	58867	58867	58867	28301	54722	59338	54731	33849	649683



Aspectos a destacar en las tablas anteriores:

- **Consumo energético constante:** El consumo energético de la instalación permanece prácticamente constante a lo largo de los meses, salvo en el mes de agosto y diciembre, que son los meses donde existen periodos vacacionales en la empresa.
- **Consumo energético medio y anual:** El consumo energético anual durante el año ha sido de aproximadamente 649.683,00 kWh, lo que se traduce en términos económicos en unos 123.891,00 €/año (IVA NO INCLUIDO) y el consumo energético medio mensual ha sido de 54.140,25 kWh lo que se traduce en 10.324,29 €/mes, aproximadamente.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 8/140



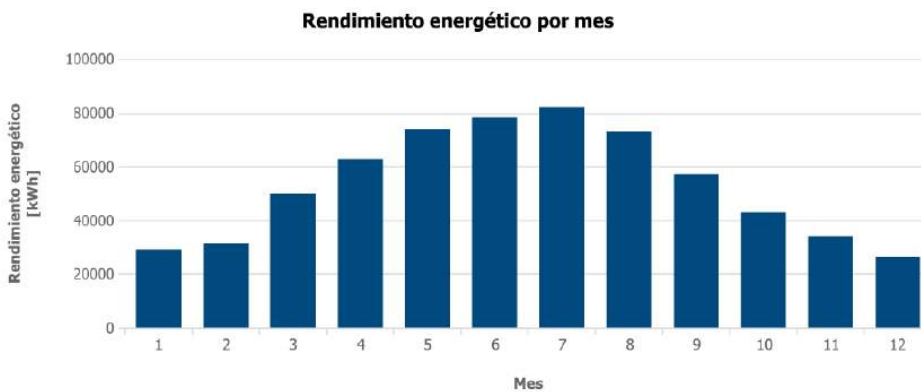
- **Maxímetro:** En la lectura del máximo puede comprobarse que la potencia contratada está bien calculada respecto a la necesitada en la fábrica, existiendo pocas penalizaciones por exceso de potencia.
- **Precio energía:** El coste medio mensual de la energía para el periodo P1 es de 0,102 €/kWh, para el P2 es de 0,089 €/kWh y para el P3 es de 0,066 €/kWh. El coste medio del kWh durante el año es de 0,089 €/kWh.
- **Precio potencia contratada:** El precio del término de potencia no lo hemos analizado ya que va a permanecer inalterable con la nueva instalación, dada la necesidad de potencia disponible en días nublados y en horarios fuera de producción solar.

1.6. ENERGIA PRODUCIDA POR LA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA Y AUTOCONSUMIDA EN EL EDIFICIO

Una vez analizados los valores de potencia y energía realmente consumidos por la instalación, y dada la necesidad de emprender acciones que disminuyan los costes energéticos de la instalación y aumentar el grado de autoabastecimiento energético de la misma aprovechando la energía procedente del sol, se proyectará una instalación fotovoltaica de 403,20 kWp, cuya energía generada tendrá el único objetivo de alimentar los consumos propios.

Se proyecta esta instalación de 403,20 kWp que generarán aproximadamente 638 MWh. con el objetivo de producir y autoconsumir el 100% del consumo energético en horas de producción solar. De esta forma, se conseguirá un retorno de la inversión de la instalación muy favorable.

A continuación, se muestran los resultados de la energía producida por la instalación fotovoltaica:



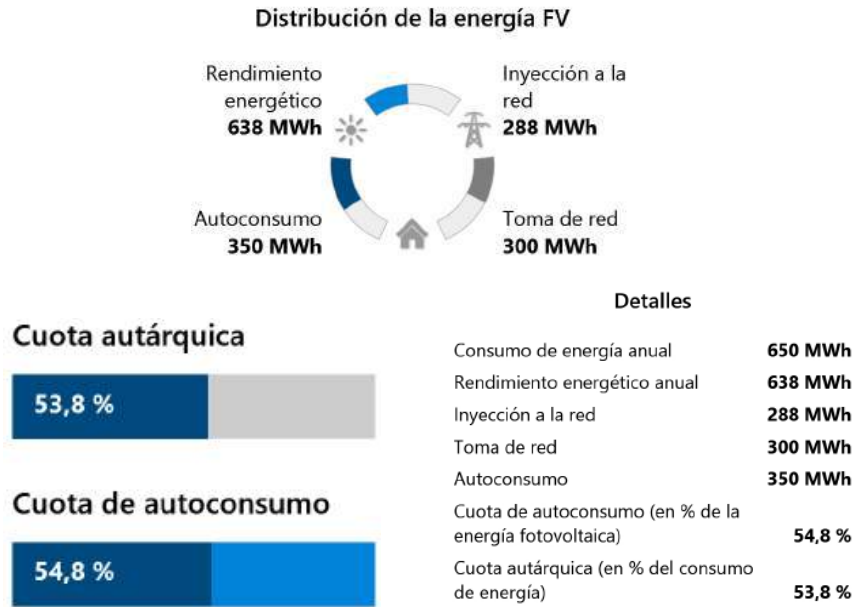
La energía anual producida por la instalación solar fotovoltaica proyectada es de 638 MWh.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 9/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 9/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

El grado de autoconsumo de la instalación se ha calculado mediante el cruce de los valores horarios de las 8760 horas anuales de la energía producida por la instalación fotovoltaica y la energía consumida. El siguiente gráfico muestra el resumen anual de los valores de la energía producida, autoconsumida, los excedentes de la producción vertidos al sistema eléctrico y la energía comprada a la compañía comercializadora en los momentos en los que la producción fotovoltaica no es suficiente para alimentar los consumos de la instalación.



Debido a la simultaneidad necesaria entre la generación y autoconsumo, no toda la energía generada podrá ser empleada en los consumos propios de las instalaciones de la fábrica, sin embargo como podemos observar en el gráfico, la cuota de autoconsumo es del 54,80 %. El restante no será vertido a la red, por ser la instalación proyectada de tipo sin vertido de excedentes.

Por otra parte, también se puede observar en el gráfico que se reducirá el consumo energético anual en un 53,80 % respecto de la energía consumida actualmente (cuota autárquica).

En las siguientes gráficas se puede observar lo que comentamos anteriormente sobre la simultaneidad necesaria entre la generación y el consumo. La zona sombreada gris representa la energía consumida por el edificio, la zona sombreada azul oscura representa la energía autoconsumida y la zona sombreada azul claro representa la energía vertida a red en distintos días del año.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4MMNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 10/140



1.7. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CAP01	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-	218.375,48
CAP02	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.-	4.238,30
CAP03	SEGURIDAD Y SALUD.-	435,77
CAP04	TRAMITES INSTALACION FOTOVOLTAICA.-	1.950,45
TOTAL.....		: 225.000,00 €

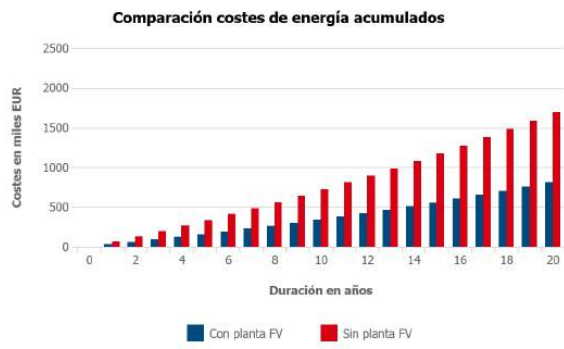
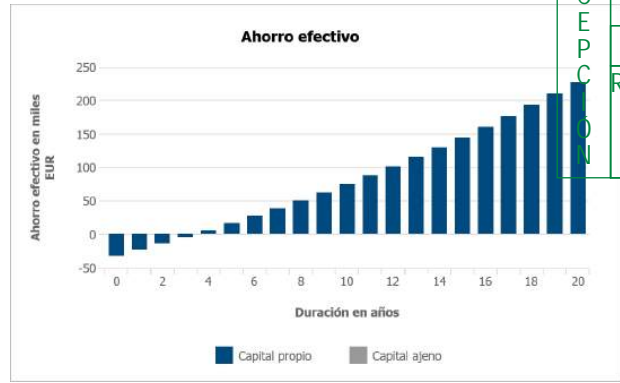
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL EUROS.

1.8. AHORRO ENERGETICO Y JUSTIFICACION ECONOMICA

Una vez analizado el elevado consumo energético de la instalación y el coste del mismo, así como su horario, el cual se adapta perfectamente a la producción de la planta fotovoltaica, ya que ambas instalaciones funcionan los 365 días al año, se plantea la necesidad de emprender acciones que disminuyan los costes energéticos de la instalación y aumentar el grado de autoabastecimiento energético de la misma aprovechando la energía procedente del sol.

Como hemos visto anteriormente, la nueva instalación fotovoltaica, reducirá el consumo energético anual en un 53,80 % respecto de la energía consumida actualmente (cuota autárquica), así como un aprovechamiento de la energía eléctrica generada del 54,80 % (cuota de autoconsumo). Estos dos factores contribuyen a una amortización de la instalación en 7 años, así como una rentabilidad de la misma del 13,06 %. Estos datos se pueden observar con más detalle en las siguientes graficas:

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 11/140



Hoy sin planta FV	61.100 EUR
Dentro de 20 año(s) sin planta FV	110.353 EUR
Hoy con planta FV	29.149 EUR

Para el cálculo de la amortización, rentabilidad y ahorros anteriores, se han utilizado los siguientes costes:

El precio del consumo eléctrico empleado en el cálculo es de 0,089 €/kWh, que es el precio medio del termino de energía durante el año 2016 para los periodos P1 y P2, (vistos en el apartado 1.5) que son los periodos a tener en cuenta, ya que la energía la produciremos y autoconsumiremos en estos periodos.

Por último cabe destacar que la instalación y funcionamiento de la instalación fotovoltaica, permitirá evitar la emisión de 115.500 kg de CO2 anual, según documento reconocido por el IDAE sobre factores de emisión de CO2, versión 3/3/2014.

1.9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Las células fotoeléctricas son dispositivos basados en la acción de radiaciones luminosas sobre ciertos materiales, normalmente metales. El efecto de esas radiaciones puede ser de tres tipos:

- Efecto fotoemisivo o fotoexterno: Provoca un arranque de electrones con liberación de los mismos.

Puede verificar este documento en:
<http://www.coplitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 12/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 12/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

- Efecto fotoconductor o fotointerno: Modifica la conductividad eléctrica del material.
- Efecto fotovoltaico: Crea una fuerza electromotriz en el material.

Precisamente en este último apartado es donde se integran las células fotovoltaicas, que generan un paso de corriente proporcional al flujo luminoso que reciben. Los materiales usados para las células fotovoltaicas son los semiconductores, ya que la energía que liga a los electrones de valencia con su núcleo es similar a la energía de los fotones que constituyen la luz solar. Al incidir ésta sobre el semiconductor (normalmente silicio), sus fotones suministran la cantidad de energía necesaria a los electrones de valencia como para que se rompan los enlaces y queden libres para circular por el semiconductor.

Al lugar dejado por la ausencia del electrón liberado se le llama hueco, y dispone de carga eléctrica positiva. Estos huecos también se desplazan, ya que el electrón liberado es susceptible de caer en un hueco próximo, produciendo entonces un movimiento de estos huecos. Al hecho de que los electrones ocupen los huecos de otros electrones se le denomina recombinación.

Estos electrones libres y estos huecos creados en los puntos donde hay luz, tienden a difundirse hacia las zonas oscuras, con lo cual pierden su actividad. Sin embargo, al moverse ambas partículas en el mismo sentido, no producen corriente eléctrica, y antes o después se recombinan restableciendo el enlace roto. No obstante, si en algún lugar próximo a la región donde estas parejas de electrones y huecos han sido creados se formara un campo eléctrico en el interior del semiconductor, este campo separaría a los electrones de los huecos, haciendo que cada uno circule en dirección opuesta y, por consiguiente, dando lugar a una corriente eléctrica en el sentido del citado campo eléctrico.

Existen varias formas de crear un campo eléctrico de este tipo en el interior del semiconductor, pero todas ellas están basadas en el concepto de potencial de contacto y la afinidad que diferentes sólidos tienen por los electrones.

En las células solares convencionales este campo eléctrico se consigue mediante la unión de dos regiones de un cristal de silicio que han sido tratadas químicamente de modo diverso.

Una de las dos regiones, la denominada n, ha sido dopada (impurificada) con fósforo. El fósforo tiene cinco electrones de valencia, uno más que el silicio, de manera que la región dopada con fósforo muestra una afinidad por los electrones menor que el silicio puro.

La otra región, denominada p, ha sido dopada con boro. El boro tiene sólo tres electrones de valencia, uno menos que el silicio, y por ello el silicio dopado con boro tiene una afinidad por los electrones superior al silicio puro. De esta manera, la unión p-n así formada presenta una diferencia de potencial V_e que hace que los electrones tengan menos energía en la zona n que en la zona p. Consecuentemente, un campo eléctrico dirigido de la zona n hacia la p tiende a enviar los electrones hacia la zona n y los huecos hacia la zona p.

La constitución de una célula de silicio convencional parte de una barra cristalina de silicio dopado con boro, que se corta en discos de un espesor 0.3 mm. Una de sus caras se dopa fuertemente con fósforo, mediante difusión a alta temperatura en una atmósfera gaseosa rica en el mismo, de forma que este elemento penetre en el silicio más concentrado que el boro que éste contenía, hasta L profundidad aproximada de 0,3 micras. Encima de esta



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 13/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 13/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



capa se deposita una rejilla metálica conductora, y en la parte posterior una capa continua. Ambas sirven para facilitar la toma de contactos eléctricos con las dos regiones.

Cuando inciden fotones sobre la capa superior de la célula, algunos enlaces se rompen generándose entonces pares electrón-hueco. Si esta generación se produce a una distancia de la unión menor que lo que se denomina longitud de difusión, antes o después estos portadores serán separados por el fuerte campo eléctrico que existe en la unión, moviéndose el electrón hacia la zona n y el hueco hacia la p y dando lugar, por consiguiente, a una corriente desde la zona n a la zona p.

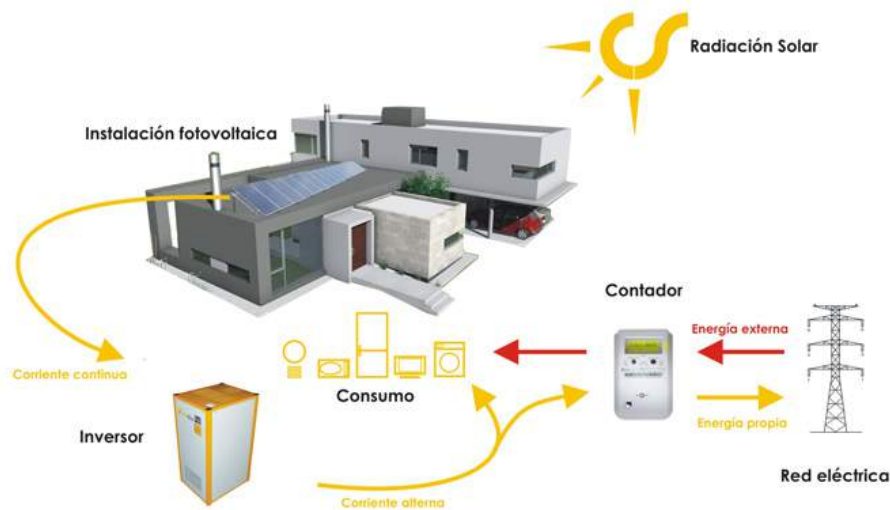
El proyecto que aquí se describe es un proyecto de 403,20 kWp de potencia pico conectado a la red interior del edificio.

El generador fotovoltaico se situará en la cubierta de la nave, de forma coplanar, con un ángulo de inclinación de entre 8° y una orientación de -78°. La instalación tiene una potencia pico de 403,20kWp y una potencia de inversores de 4x100 kW. La instalación consta de un total de 1440 paneles fotovoltaicos de 280 Wp, cuatro inversores de 100 kW nominales, sistemas de protección y cuadros eléctricos.

Los principales sistemas que lo integran son los siguientes:

- Generador: compuesto por módulos fotovoltaicos, elementos de soporte y fijación de los módulos, elementos de interconexión entre módulos,...
- Adaptador de energía: compuesto de inversor, cuadros de corriente continua, cableados,...
- Conexión a red interior del consumidor: compuesto por contador de producción solar, cuadros y elementos de protección, cajas de derivación u otros elementos de conexión, etc.

En la siguiente figura se puede observar un esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red interior de un consumidor:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copilima.com/verificador/>
 Código: 6GH0BZWL4MMNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 14/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 14/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

El generador fotovoltaico es el encargado de producir energía transformando la energía procedente del sol en energía eléctrica en forma de corriente continua.

Sin embargo, no es posible inyectar directamente la energía del generador fotovoltaico en la red eléctrica precisando ser transformada en corriente alterna para acoplarse a la misma.

Esta corriente se conduce al inversor que utilizando tecnología de potencia la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se inyectará a la red interior tal y como marca el Real Decreto 1699/2011, el Real Decreto 900/2015, y el RDI 15/2018.

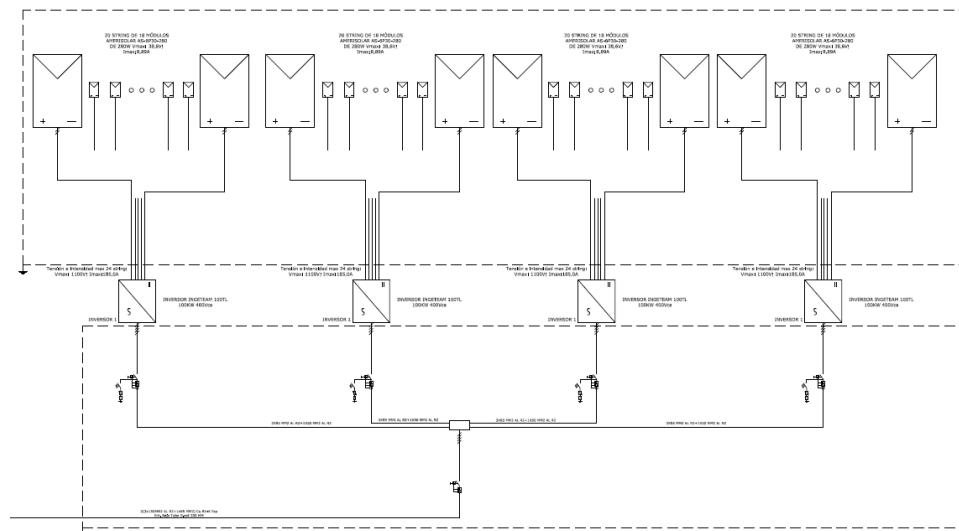
Cada una de las filas de módulos se llevara al cuadro de protecciones DC. Este cuadro contendrá los elementos de protección de la parte de continua de la instalación.

Antes de entrar en los inversores y en este cuadro de protecciones DC, se colocarán unos fusibles para proteger cada una de las ramas fotovoltaicas. La salida de los inversores se conectará con la caja de protecciones de corriente alterna, de ahí al contador de energía de salida, para una vez medida la energía generada, pase finalmente a conectarse al cuadro general de BT del transformador.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 900/2015 y a las normas particulares de la empresa distribuidora en cuestión.

No se prevé verter energía a la red, ya que la instalación propuesta será del tipo autoconsumo "SIN EXCIDENTES":

Resumen de la instalación fotovoltaica:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4JMNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 15/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 15/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

R E C E P T O	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

CANALIZACION DE CORRIENTE CONTINUA

La red de distribución de CC discurrirá por la cubierta del edificio, desde el generador hasta los inversores. Los cables estarán colocados bajo tubo o canal adosado sobre el pretil de los mismos sujetos mediante abrazaderas lo que permitirá una mayor disipación de calor por lo que estaremos del lado de seguridad.

Los conductores serán unipolares de doble aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y caucho de etileno-propileno (EPR), que son materiales poliméricos termoestables adecuados para soportar la acción de la intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123.

PROTECCIONES DE CORRIENTE CONTINUA

- Protección contra cortocircuitos: la corriente de cortocircuito del generador fotovoltaico es ligeramente superior a la de operación, por lo que una situación de cortocircuito no es problemática para esta parte del circuito. Pero para el inversor sí puede serlo, de modo que se instalará previamente un fusible de 10A/1000 V en el polo de cada string del generador fotovoltaico. La instalación consta de 5 ramas fotovoltaicas por cada inversor. Estas protecciones irán en el Cuadro de Protecciones de DC (Ver plano esquema unifilar). Dicho cuadro se colocará en un lugar habilitado para ello junto a los inversores.
- Protección contra sobrecargas: Los propios fusibles mencionados en el apartado anterior protegerán el circuito frente a sobrecargas. Para ello será del tipo gR y contará con la función adicional de facilitar las tareas de mantenimiento. Dicho Cuadro de Protecciones DC incluye los fusibles de serie.

Para evitar la situación de riesgo que comporta este último caso se exigirá aislamiento clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.

- Protección contra contactos directos e indirectos: Se colocará un interruptor para corriente continua, integrado en inversor.
- Protección contra sobretensiones: El inversor 100 TL de Ingeteam dispone de descargador contra sobretensiones que derivarán a tierra cualquier sobretensión que se presente.
- Protección contra polarización inversa: integrada en el inversor.

MONITORIZACION Y CONTROL

La planta fotovoltaica dispondrá de un sistema de monitorización de la instalación. La monitorización se realiza por medio del portal de internet Sunny Portal o similar.

El rápido intercambio de datos mediante una interfaz de datos basada en ethernet (por ejemplo, Modbus TCP), permite realizar una gran cantidad de aplicaciones diferentes que van desde la gestión de la inyección a la tecnología de sensores. Esto permite una transferencia continua de datos a los inversores, además de una monitorización, control y regulación fiable de la instalación.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 16/140
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 16/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

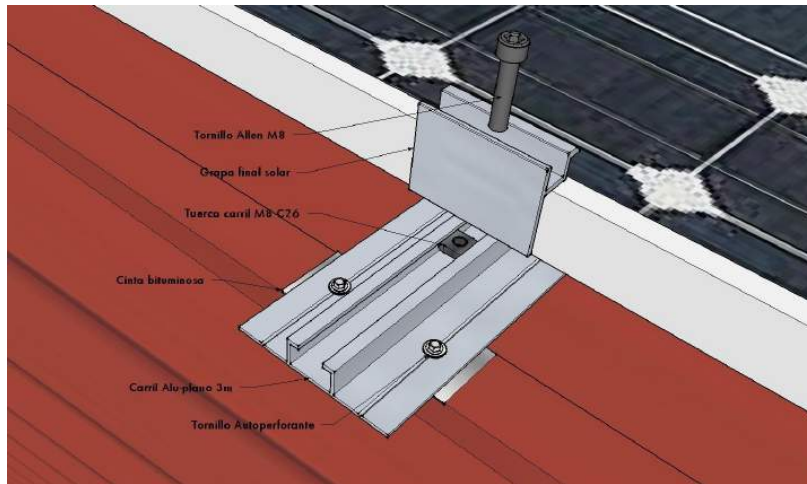


Acto seguido, pone a disposición estos datos de la planta a través de la pantalla, la interfaz de usuario y la interfaz de datos Modbus. Además, los datos de la planta pueden visualizarse y gestionarse a través del portal de internet Sunny Portal.

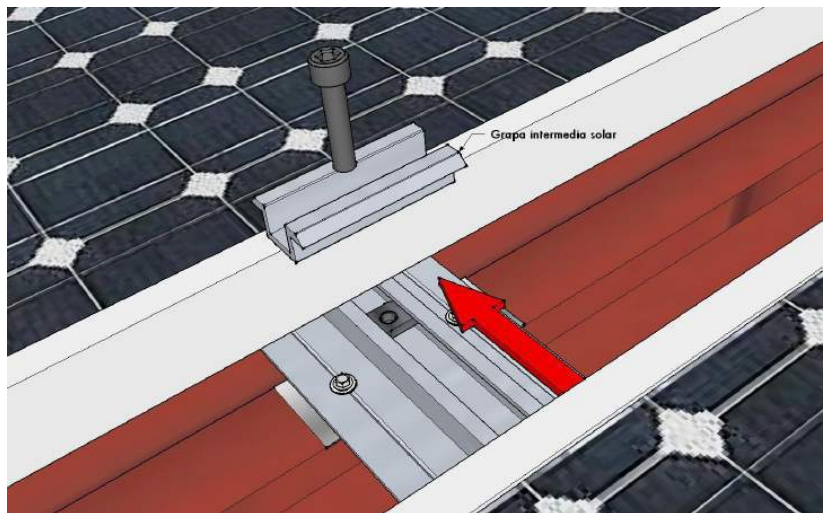
La conexión de red se lleva a cabo mediante RJ45 que es la tecnología más extendida en redes de Ethernet.

ESTRUCTURA SOPORTE

Para el caso que nos ocupa, los perfiles se fijarán directamente a la cubierta existente, y a las correas de la nave con tornillos autoroscantes, cada metro y medio aproximadamente, ejecutándose posteriormente un remate de impermeabilización mediante tela asfáltica que garantice la estanqueidad de la cubierta, según se puede ver en la siguiente figura.



Los módulos fotovoltaicos irán fijados a los carriles o guías sobre los que se fijarán los módulos fotovoltaicos. Los paneles se unirán entre sí y a la estructura metálica mediante piezas especiales de fijación del sistema escogido según puede verse en la siguiente figura:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 17/140

R E C E P T O	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
Registro de salida del		HORA
inversor		:23

1.10. DESCRIPCION DE LA INSTALACION BAJA TENSION

La instalación de baja tensión que aquí se describe consiste en la conexión del inversor (Corriente alterna) con el punto de conexión situado lo más cerca posible del contador de la compañía, así como sus elementos de conexión y protección.

El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (e Instrucciones Complementarias) y a las Normas Particulares de la Compañía Distribuidora.

CANALIZACION DE CORRIENTE ALTERNA

La red de distribución de CA discurrirá desde los inversores hasta el cuadro eléctrico que se instalará en zona habilitada para tal fin dentro del edificio existente. Los conductores discurrirán desde la cubierta o pared, instalados bajo tubo, hasta la arqueta correspondiente y desde ahí discurrirán enterrados bajo tubo en zanja hasta el cuadro eléctrico, tal como se indica en los planos.

CONTADOR

No se prevé para instalaciones “sin excedentes”.

PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA

- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas: El propio inversor cuenta con protecciones ante cortocircuitos y sobrecargas integradas. Además de éstas, se instalará en el Cuadro de Protecciones AC un interruptor magnetotérmico Tetra polar de 160 A por cada inversor, para facilitar el mantenimiento. Se colocará un interruptor automático 4x160 A, con protección diferencial tipo C tetrapolar, un poder de corte de 15 kA y sensibilidad de 30 mA. Aguas abajo del punto de conexión del inversor, se colocará un interruptor magnetotérmico Tetra polar de 630 A, así como un interruptor automático 630 A, con poder de corte de 15 kA. (Ver plano esquema unifilar).
- Protección contra sobretensiones: Los inversores de descargadores tipo 2.
- Fallos a tierra: se instalará, como se ha dicho anteriormente, protección diferencial conjuntamente al interruptor automático magnetotérmico previsto en el cuadro de protecciones de B.T, para así poder actuar en caso de derivaciones de corriente en este circuito.
- Desequilibrios en la red: Dichas protecciones deberán ser las siguientes:
 - 1 interruptor diferencial de 30 mA
 - Interruptor general de interconexión (52), sobre el que actuarán las siguientes protecciones: 3 relés de mínima tensión instantáneos (entre fases) (3x(2x27)), 1 relé de máxima tensión (3x59), 1 relé de máxima y mínima frecuencia (81m/81M). Este sistema estará integrado en el inversor. Debido a que dichas funciones de protección se incorporan en el inversor, las actuaciones de dichas funciones de protección provocarán la



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 18/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 18/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

desconexión de la instalación de la red de distribución (actuación sobre el interruptor automático de interconexión trifásico).

PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de la instalación se registrará por lo especificado en:

- REAL DECRETO 1699/2011, de 18 de noviembre.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto – REBT y sus ITC (ITC-BT)
- Normas Particulares de Endesa, Ed. 2 de 9 de septiembre de 2018.

De acuerdo al artículo 12 del RD 1699/2011, la puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico, en esta instalación tenemos separación galvánica entre la CC y CA a través del transformador del inversor.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

Se protegerá contra contactos directos e indirectos mediante aislamiento de clase II o doble aislamiento en los equipos.

La parte de corriente alterna, separada galvánicamente de la parte de continua, tendrá una toma de tierra para posibilitar el funcionamiento del interruptor diferencial. Consistirá en una red subterránea de conductor desnudo con picas distribuidas. Se conectarán las partes metálicas de la instalación tales como la propia estructura soporte de los paneles, los marcos de los paneles o la carcasa del inversor. Esta tierra nunca coincidirá con la tierra de la instalación de suministro eléctrico de la compañía distribuidora.

La resistencia de la red de tierras general será inferior a 20 » según la ITC-BT-18 del REBT. Se dispondrá de las picas necesarias para llegar a una resistencia inferior a 20».

Las conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que asegure una perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

En cada una de las instalaciones se dispondrá de una caja de registro para comprobación de la resistencia óhmica de la instalación.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 19/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 19/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P T O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

La sección del cable de puesta a tierra será de la mitad de la sección a la del conductor de fase siempre que la sección de éste sea superior a 35 mm² cumpliendo la ITC-BT-18 del REBT.

En resumen, se dispondrá las siguientes puestas a tierra unificadas:

- Puesta a tierra de todas y cada una de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos.
- Red de tierras del inversor.
- Red de tierras para cuadro de protección de alterna y de continua.

Las conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que asegure una perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

En cada una de las instalaciones se dispondrá de una caja de registro para comprobación de la resistencia óhmica de la instalación.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 20/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 20/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P T O	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
N	Región Electrónica	HORA 08:55:23
		

1. JUSTIFICACION URBANISTICA

DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE LAS CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVAS URBANÍSTICAS DE APLICACIÓN, A LOS EFECTOS DEL CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 14 DEL DECRETO 60/2010 REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANÍSTICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

PROYECTO	INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, SEGUN RD 900/2015
SITUACIÓN	CTRA. DE PRIEGO S/N
PROMOTOR	MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	ANTONIO JOAQUIN AREVALO SANCHO

PLANEAMIENTO VIGENTE	PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE FUENTE TOJAR
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	URBANO
ZONIFICACIÓN	RUSTICA CON USO INDUSTRIAL
AFECCIÓN ORDENANZAS EDIFICIOS PROTEGIDOS	NO PROCEDE
OTROS	

ACOMPAÑA

Cedula urbanística	Certificado urbanístico	Acuerdo municipal	Otros
--------------------	-------------------------	-------------------	-------

DETERMINACIONES URBANISTICAS	DATOS DEL PROYECTO	DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO	OBSERVACIONES
PARCELA MÍNIMA			NO ES DE APLICACION
FACHADA MÍNIMA			

USOS	ASISTENCIAL	ASISTENCIAL	NO ES DE APLICACION
DENSIDADES			
TIPOLOGÍA			
ALINEACIÓN	A VIAL		
	A LINDEROS		

EDIFICABILIDAD MÁXIMA			NO ES DE APLICACION
ALTURA EDIFICACIÓN			
OCUPACIÓN MÁXIMA			
FONDO EDIFICABLE			
RETRANQUEOS			

El/La Ingeniero/a Técnico Industrial: ANTONIO JOAQUIN AREVALO SANCHO

Colegiado nº: 3039

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 21/140



DOTACIONES Y EQUIPAMIENTOS *		NO ES DE APLICACION	
*Dotaciones y equipamientos de carácter público o privado previstas para la parcela o solar			
ANCHURA DE CALLE			
ALTURA MÁXIMA			
Nº DE PLANTAS			
ALTURA PLANTAS	BAJA		
	RESTO		
SÓTANO			
PATIOS	SUPER. MIN.		
	LADO MÍNIMO		
	RADIO CIRC. INS		
CUERPOS SALIENTES			
ELEMENTOS SALIENTES			
ORDENANZ A VALLA	A VIAL		
	MEDIANERAS		



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 22/140

El Ingeniero Técnico Industrial redactor DECLARA bajo su exclusiva responsabilidad, que el trabajo profesional referenciado, en el aspecto urbanístico del visado: (Colocar una X donde proceda)

NO CONTIENE infracción urbanística grave ni muy grave de conformidad con lo establecido en el art. 207 de la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía y 78 del Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía aprobado por Decreto 60/2010.

SI CONTIENE infracción urbanística grave y/o muy grave.

OBSERVACIONES:

Se trata de una instalación de paneles solares fotovoltaicos que no modifican los parámetros urbanísticos de aplicación.

FECHA: 04/04/19

El/La Ingeniero/a Técnico Industrial: ANTONIO JOAQUIN AREVALO SANCHO

Colegiado nº: 3039

Rute, Abril de 2.019

Antonio Joaquín Arévalo Sancho
Ing. Tec. Industrial. Colegiado nº 3.039 de Málaga.

3. FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS

R E C E P C I O N	<i>Memoria</i> JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 23/140

3039 - Antonio Joaquín Azevalo Sancho

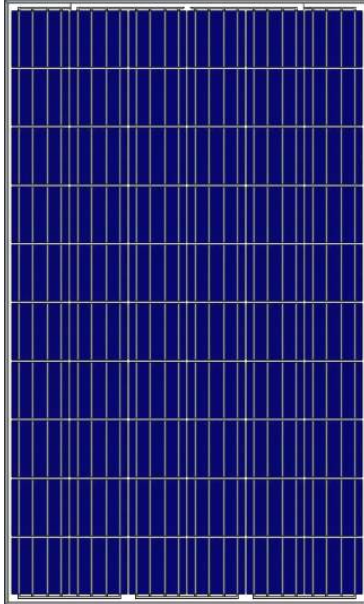


VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 23/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:55:23

AS-6P30

POLYCRYSTALLINE MODULE



ADVANCED PERFORMANCE & PROVEN ADVANTAGES

- High module conversion efficiency up to 17.52% by using high efficient solar cells and advanced manufacturing technology.
- Low degradation and excellent performance under high temperature and low light conditions.
- Robust aluminum frame ensures the modules to withstand wind loads up to 2400Pa and snow loads up to 5400Pa.
- High reliability against extreme environmental conditions (passing salt mist, ammonia and hail tests).
- Potential induced degradation (PID) resistance.
- Positive power tolerance of 0 ~ +3 %.

CERTIFICATIONS

- IEC61215, IEC61730, IEC62716, IEC61701, CE, CQC, CGC, ETL(USA), JET(Japan), J-PEC(Japan), Kemco(South Korea), KS(South Korea), MCS(UK), CEC(Australia), FSEC(FL-USA), CSI Eligible(CA-USA), Israel Electric(Israel), InMetro(Brazil), TSE(Turkey)
- ISO9001:2008: Quality management system
- ISO14001:2004: Environmental management system
- OHSAS18001:2007: Occupational health and safety management system

SPECIAL WARRANTY

- 12 years limited product warranty.
- Limited linear power warranty: 12 years 91.2% of the nominal power output, 30 years 80.6% of the nominal power output.

Passionately
committed to
delivering innovative
energy solution



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos, Industriales de Málaga
 Puede verificar el documento en:
<http://www.copitilma.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4JMNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio José Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3889/2019
 60.01.02.99 - 24/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 24/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



ELECTRICAL CHARACTERISTICS AT STC

Nominal Power (P _{max})	250W	255W	260W	265W	270W	275W	280W	285W
Open Circuit Voltage (V _{OC})	38.0V	38.1V	38.2V	38.3V	38.4V	38.5V	38.6V	38.7V
Short Circuit Current (I _{SC})	8.75A	8.83A	8.90A	8.98A	9.09A	9.20A	9.31A	9.42A
Voltage at Nominal Power (V _{mp})	30.3V	30.5V	30.7V	30.9V	31.1V	31.3V	31.5V	31.7V
Current at Nominal Power (I _{mp})	8.26A	8.37A	8.47A	8.58A	8.69A	8.79A	8.89A	9.00A
Module Efficiency (%)	15.37	15.67	15.98	16.29	16.60	16.90	17.21	17.52
Operating Temperature	-40°C to +85°C							
Maximum System Voltage	1000V DC							
Fire Resistance Rating	Type 1(in accordance with UL1703)/Class C(IEC61730)							
Maximum Series Fuse Rating	15A							

STC: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, AM1.5

ELECTRICAL CHARACTERISTICS AT NOCT

Nominal Power (P _{max})	184W	188W	191W	195W	199W	202W	206W	210W
Open Circuit Voltage (V _{OC})	35.0V	35.1V	35.2V	35.3V	35.4V	35.5V	35.6V	35.7V
Short Circuit Current (I _{SC})	7.09A	7.15A	7.21A	7.27A	7.36A	7.45A	7.54A	7.63A
Voltage at Nominal Power (V _{mp})	27.6V	27.8V	27.9V	28.1V	28.3V	28.5V	28.7V	28.9V
Current at Nominal Power (I _{mp})	6.67A	6.77A	6.85A	6.94A	7.04A	7.09A	7.18A	7.27A

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Cell type	Polycrystalline 156x156mm (6x6inches)
Number of cells	60 (6x10)
Module dimensions	1640x992x35mm (64.57x39.06x1.38inches)
Weight	18kg (39.7lbs)
Front cover	3.2mm (0.13inches) tempered glass with AR coating
Frame	Anodized aluminum alloy
Junction box	IP67, 3 diodes
Cable	4mm ² (0.006inches ²), 900mm (35.43inches)
Connector	MC4 or MC4 compatible

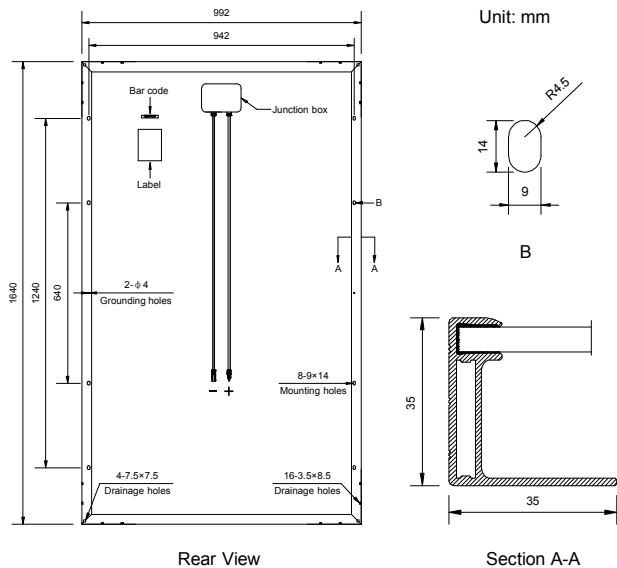
TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45°C±2°C
Temperature Coefficients of P _{max}	-0.41%/°C
Temperature Coefficients of V _{OC}	-0.31%/°C
Temperature Coefficients of I _{SC}	0.05%/°C

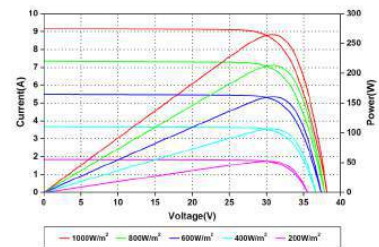
PACKAGING

Standard packaging	30pcs/pallet
Module quantity per 20' container	360pcs
Module quantity per 40' container	840pcs(GP)/896pcs(HC)

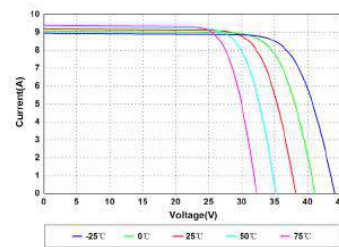
ENGINEERING DRAWINGS



IV CURVES



Current-Voltage and Power-Voltage Curves at Different Irradiances



Current-Voltage Curves at Different Temperatures

Specifications in this datasheet are subject to change without prior notice.

Amerisolar and Amerisolar logo denoted with ® are registered trademarks of Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Ltd.

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 25/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4MMNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sámano
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 25/140

INGECON**SUN**

RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA	
3Play	
Serie TL	
201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:23



INVERSOR DE STRING TRIFÁSICO SIN TRANSFORMADOR Y CON LA MÁXIMA DENSIDAD DE POTENCIA

100TL

Familia de inversores trifásicos para plantas fotovoltaicas comerciales, industriales y de gran escala.

Mayor competitividad

Gracias a su mayor potencia de salida (hasta 110 kW si el equipo se conecta a una red de 440 Vac), el nuevo INGECON® SUN 100TL permite una drástica reducción del número de inversores requeridos para el diseño de una planta fotovoltaica. Así, minimiza el gasto en mano de obra y cableado total. Es más, gracias a este equipo se puede ahorrar hasta un 20% en cableado AC, ya que no requiere cable de neutro.

Además, este inversor no necesita cajas de conexiones ni en DC ni en AC. Todo ello garantiza los menores gastos de capital o CAPEX (Capital Expenditures).

Menores costes operacionales

Gracias a la red de comunicación inalámbrica que se puede establecer con el INGECON® SUN 100TL, la planta FV puede ser puesta

en marcha, monitorizada y controlada desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además, su filosofía de inversor de string permite una fácil y rápida sustitución que no precisa de técnicos cualificados.

Mayor flexibilidad y densidad de potencia

La mayor flexibilidad es posible gracias a sus elevados índices de tensión DC máxima (1.100 V) y a su amplio rango de tensión MPPT (570-850 V). Gran densidad de potencia: hasta 105 kW en un inversor de tan sólo 70 kg.

Diseño duradero y robusto

Envoltorio de aluminio, especialmente concebido para instalaciones de interior y exterior (IP65). El diseño de la familia INGECON® SUN 3Play garantiza la máxima durabilidad en el tiempo y las mejores prestaciones, incluso ante temperaturas extremas.

Ethernet y Wi-Fi de serie

Este inversor FV presenta comunicaciones Ethernet y Wi-Fi de serie. Estas comunicaciones, junto con el webserver que integra el equipo, permiten una rápida y fiable puesta en marcha usando un teléfono móvil, un Tablet o un PC portátil. Además, es compatible con Cloud Connect externo.

Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25 años



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos de Instalación Eléctrica
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sandoval
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 26/140
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 http://www.copitima.com/verificador/

www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 26/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



100TL

Diferentes versiones para elegir

Ingeteam ha creado dos versiones distintas para poder satisfacer todas las necesidades de sus clientes:

- Versión STD
- Versión PRO

Versiones disponibles	Versión STD	Versión PRO
Bornas DC	✓	
Conectores fotovoltaicos ⁽¹⁾		✓
Seccionador DC	✓	✓
Descargadores DC, tipo 2	✓	✓
Descargadores AC, tipo 2	✓	✓
Fusibles DC		✓ ⁽²⁾
Kit de medida de corrientes		✓

Notas: ⁽¹⁾ No necesita herramientas de crimpado ⁽²⁾ Fusibles de 1.500 V, sólo para el polo positivo.



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Capacidad para soportar huecos de tensión.
- Capacidad para inyectar potencia reactiva.
- Compatible con Cloud Connect externo.
- Eficiencia máxima del 99,1%.
- Comunicaciones Ethernet y Wi-Fi de serie.
- Webserver integrado.
- Software de monitorización INGECON® SUN Monitor.
- Apto para instalaciones de interior y exterior (IP65).
- Alto rendimiento a altas temperaturas.
- Distintas versiones para ajustarse a todo tipo de proyectos.
- Compatible fuentes de alimentación nocturna.
- 4 entradas digitales y 2 salidas digitales.
- Apto para DRMO (para mercado australiano).

PROTECCIONES

- Polaridad inversa.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Fallo de aislamiento.
- Sobretensiones AC con descargadores tipo 2.
- Sobretensiones DC con descargadores tipo 2.

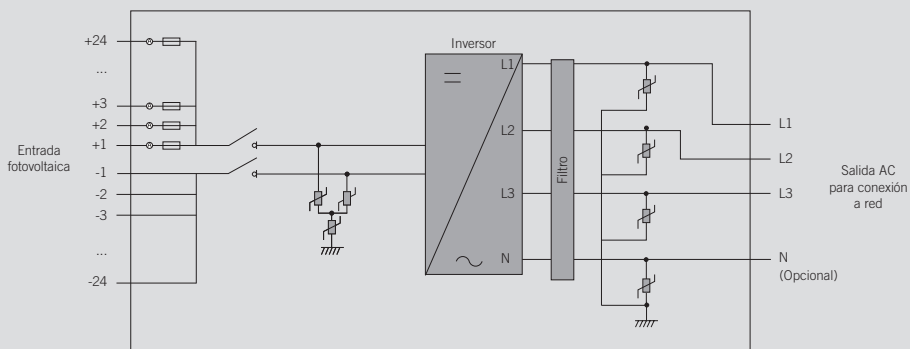
ACCESORIOS OPCIONALES

- Kit de autoconsumo.
- Comunicación RS-485.
- Fusibles DC para el polo negativo

BENEFICIOS

- Mayor densidad de potencia.
- Mayor competitividad gracias a la reducción del gasto en cableado
- Alta disponibilidad comparada con inversores centrales.
- Elevados índices de eficiencia.
- Fácil mantenimiento.

3Play TL versión PRO



Ingeteam

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 27/140

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho



RECEPCION

201999902032378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA

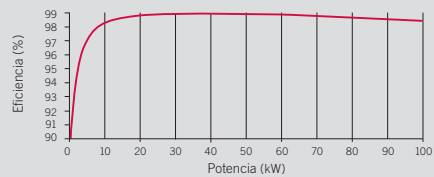


:23

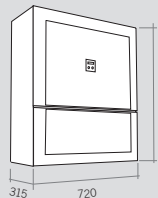
		100TL					
Valores de Entrada (DC)							
Rango pot. campo FV recomendado	56 - 80,2 kWp	91,1 - 130,5 kWp	96,2 - 137,8 kWp	101,2 - 145 kWp	106,3 - 152,3 kWp	111,3 - 159,5 kWp	
Rango de tensión MPP ⁽¹⁾	513 - 850 V	513 - 850 V	541,5 - 850 V	570 - 850 V	598,5 - 850 V	627 - 850 V	
Tensión máxima ⁽²⁾	1.100 V						
Corriente máxima ⁽³⁾	185 A						
Corriente de cortocircuito	240 A						
Entradas (STD / PRO)	1 / 24						
MPPT	1						
Valores de Salida (AC)							
Potencia nominal	55,3 kW	90 kW	95 kW	100 kW	105 kW	110 kW	
Máx. temperatura a potencia nominal ⁽⁴⁾	50 °C						
Corriente máxima	145 A						
Tensión nominal	220 V	360 V	380 V	400 V	420 V	440 V	
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz						
Tipo de red ⁽⁵⁾	TT / TN						
Factor de Potencia	1						
Factor de Potencia ajustable ⁽⁶⁾	Sí. Smáx=55,3 kVA Qmáx=33,2 kVAR	Sí. Smáx=90 kVA Qmáx=54 kVAR	Sí. Smáx=95 kVA Qmáx=57 kVAR	Sí. Smáx=100 kVA Qmáx=60 kVAR	Sí. Smáx=105 kVA Qmáx=63 kVAR	Sí. Smáx=110 kVA Qmáx=66 kVAR	
THD	<3%						
Rendimiento							
Eficiencia máxima	99,1%						
Euroeficiencia	98,5%						
Datos Generales							
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada						
Caudal de aire	570 m³/h						
Consumo en stand-by	20 W						
Consumo nocturno	1 W						
Temperatura de funcionamiento	-25 °C a 60 °C						
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%						
Grado de protección	IP65 / NEMA 4						
Interruptor diferencial	1.000 mA						
Altitud máxima ⁽⁷⁾	3.000 m						
Conexión	AC: Máxima sección: 240 mm² (un cable) Conexión DC (STD): Máxima sección: 300 mm² (un cable) Conexión DC (PRO): 6 mm² (24 pares de conectores PV-Stick) Permitido el cableado en cobre y aluminio, tanto en DC como en AC						
Marcado	CE						
Normativa EMC y de seguridad	IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62103, IEC 61000-3-12, EN50178, FCC Part 15, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30, IEC 60068-2-68, IEC 60529						
Normativa de conexión a red	DIN V VDE V 0126-1-1, Arrêté du 23 avril 2008, EN 50438, EN 50439, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16 VDE-AR-N 4105:2011-08, G59/3, P.0.12.3, AS4777.2, BDEW, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, Brazilian Grid Code, South African Grid Code, Chilean Grid Code, DEWA 2.0, Jordanian Grid Code, Thailand MEA & PEA requirements						

Notas: ⁽¹⁾ V_{mpp,min} es para condiciones nominales (V_{ac}=1 p.u. y Factor de potencia=1). V_{mpp,min} dependerá de la tensión de red (V_{ac}), de acuerdo con esta relación: V_{mpp,min}=1.425*V_{ac} ⁽²⁾ El inversor no entra en funcionamiento hasta que V_{dc} <1.000 V. Si se han instalado los fusibles de DC para el polo negativo, la tensión máxima DC es de 1.000 V ⁽³⁾ La corriente máxima por conector FV es 11 A para la versión PRO ⁽⁴⁾ Por cada °C de aumento, la potencia de salida se reducirá un 2,3% ⁽⁵⁾ Estas unidades deberán conectarse a una red trifásica en estrella con neutro aterrado. No pueden ser conectadas a redes IT o redes delta aterradas en una de sus líneas ⁽⁶⁾ Q=0 fuera del rango de tensión MPP ⁽⁷⁾ Por encima de 1.000 m, la temperatura máxima para entregar potencia nominal se reduce a razón de 5,5°C por cada 1.000 m adicionales.

Rendimiento INGECON® SUN 100TL V_{dc} = 570 V



Dimensiones y peso (mm)



100TL STD
75 kg.
100TL PRO
78 kg.

Ingeteam

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 60HQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 28/140





JUNTA DE ANDALUCÍA

201909002032878 16/04/2019

Registro Electrónico HORA

23



- Ingeteam Power Technology, S.A.**
 Avda. Ciudad de la Innovación, 13
 31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
 Tel.: +34 948 288 000 / Fax: +34 948 288 001
 e-mail: solar.energy@ingeteam.com
- Ingeteam SAS**
 48014 CASTEJÓN DE LA SIERRA - Spain
 Tel.: +39 0546 651 490
 e-mail: italia.energy@ingeteam.com
- Ingeteam SAS**
 Naurouze B - 140 rue Carmin
 31670 Labège - France
 Tel: +33 (0)5 61 25 00 00 / Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
 e-mail: france@ingeteam.com
- Ingeteam INC.**
 3550 W. Canal St.
 MILWAUKEE, WI 53208 - USA
 Tel.: +1 (414) 934 4100 / +1 (855) 821 7190 / Fax: +1 (414) 342 0736
 e-mail: solar.us@ingeteam.com
- Ingeteam, a.s.**
 Technologická 371/1
 70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
 Czech Republic
 Tel.: +420 59 732 6800 / Fax: +420 59 732 6899
 e-mail: czech@ingeteam.com
- Ingeteam, S.A. de C.V.**
 Ave. Revolución, n° 643, Local 9
 Colonia Jardín Español - MONTERREY
 64820 - NUEVO LEÓN - México
 Tel.: +52 81 8311 4858 / Fax: +52 81 8311 4859
 e-mail: northamerica@ingeteam.com
- Ingeteam Ltda.**
 Rua Estácio de Sá, 560
 Jd. Santa Genebra
 13080-010 Campinas/SP - Brazil
 Tel.: +55 19 3037 3773
 e-mail: brazil@ingeteam.com
- Ingeteam Pty Ltd.**
 Unit 2 Alphen Square South
 16th Road, Randjespark
 Midrand 1682 - South Africa
 Tel.: +2711 314 3190 / Fax: +2711 314 2420
 e-mail: southafrica@ingeteam.com
- Ingeteam SpA**
 Los militares 5890, Torre A, oficina 401
 7560742 - Las Condes
 Santiago de Chile - Chile
 Tel.: +56 2 29574531
 e-mail: chile@ingeteam.com
- Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.**
 2nd Floor, 431
 Udyog Vihar, Phase III
 122016 Gurgaon (Haryana) - India
 Tel.: +91 124 420 6491-5 / Fax: +91 124 420 6493
 e-mail: india@ingeteam.com
- Ingeteam Sp. z o.o.**
 Ul. Koszykowa 60/62 m 39
 00-673 Warszawa - Poland
 Tel.: +48 22 821 9930 / Fax: +48 22 821 9931
 e-mail: polska@ingeteam.com
- Ingeteam Australia Pty Ltd.**
 iAccelerate Centre, Building 239
 Innovation Campus, Squires Way
 North Wollongong, NSW 2500 - Australia
 Tel.: +61 499 988 022
 e-mail: australia@ingeteam.com
- Ingeteam Panama S.A.**
 Calle Manuel Espinosa Batista, Ed. Torre Internacional
 Business Center, Apto./Local 407 Urb.C45 Bella Vista
 Bella Vista - Panama
 Tel.: +50 761 329 467
- Ingeteam Service S.R.L.**
 Bucuresti, Sector 2, Bulevardul Dimitrie Pompeiu Nr 5-7
 Cladirea Hermes Business Campus 1, Birou 236, Etaj 2
 Romania
 Tel.: +40 728 993 202
- Ingeteam Philippines Inc.**
 Office 2, Unit 330, Milelong Bldg.
 Amorsolo corner Rufin St.
 1230 Makati
 Gran Manila - Philippines
 Tel.: +63 0917 677 6039

Ingeteam

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitma.com/verificar>
 Código: 6C-H0BZLN-J04-1041-77HLSFEMRN-FV4

3039 - Antonio Joaquín Arcevaldo Sancho

09/04/2019
 VISADO 30/09/2019
 60.01.02.59 - 29/140



Ingeteam Power Technology, S.A.

www.ingeteam.com

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 29/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



ANEXO 1: MEMORIA DE CÁLCULO

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 30/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 30/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

INDICE

- 1. CALCULO DE LA ENERGIA PRODUCIDA Y AUTOCONSUMIDA**
 - 1.1. CALCULO DE IRRADIACION
 - 1.2. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ORIENTACION E INCLINACION
 - 1.3. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR SOMBRAS
 - 1.4. CALCULO DE LA ENERGIA GENERADA Y AUTOCONSUMIDA

- 2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA**
 - 2.1. ESTUDIO DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA
 - 2.2. CALCULO DE LOS ANCLAJES
 - 2.3. DISTANCIA MINIMA ENTRE FILAS DE MODULOS
 - 2.4. PANELES FOTOVOLTAICOS
 - 2.5. CONEXION PANELES FOTOVOLTAICOS
 - 2.6. INVERSOR
 - 2.7. MONITORIZACION
 - 2.8. CANALIZACION RED DE CORRIENTE CONTINUA
 - 2.9. CALCULO SECCION CONDUCTORES CORRIENTE CONTINUA
 - 2.10. PROTECCIONES

- 3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION DE BAJA TENSION**
 - 3.1. CONEXION A TIERRA
 - 3.2. CANALIZACION RED DE CORRIENTE ALTERNA
 - 3.3. CALCULO SECCION CONDUCTORES CORRIENTE ALTERNA
 - 3.4. CONTADOR
 - 3.5. PROTECCIONES



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 31/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 31/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



1. CALCULO DE LA ENERGIA PRODUCIDA Y AUTOCONSUMIDA

1.1. CALCULO DE IRRADIACION

IRRADIACION GLOBAL SOBRE SUPERFICIE HORIZONTAL

Para estimar el potencial solar del emplazamiento se ha recurrido a consultar los datos de radiación horizontal que aparecen en la base de datos del programa utilizado (SMA SUNNY DESIGN) y contrastados con los datos de radiación horizontal de la Agencia Andaluza de la Energía.

Los datos más cercanos al emplazamiento de la red de mediciones de la agencia son los obtenidos en la estación localizada en Fuente Tojar-Alcaudete.

La siguiente imagen muestra la media mensual de la radiación global en Fuente Tojar-Alcaudete sobre superficie horizontal.

Radiación Global (kWh/m²)

[Generar gráfico]

Mes	Media
1 (Enero)	76.3
2 (Febrero)	95.6
3 (Marzo)	139.6
4 (Abril)	170.3
5 (Mayo)	202.6
6 (Junio)	227.6
7 (Julio)	236.7
8 (Agosto)	210.7
9 (Septiembre)	158.3
10 (Octubre)	113.1
11 (Noviembre)	76.5
12 (Diciembre)	65

En base a los datos anteriores se estima que la irradiación total aprovechable sobre superficie horizontal a lo largo del año es de **1.772,3 kWh/m²**.

Con objeto de aumentar la producción energética global a lo largo del año los paneles fotovoltaicos no se instalarán horizontalmente, sino que se colocarán a un cierto ángulo de inclinación que permita aumentar la radiación recibida por los paneles.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 32/140



IRRADIACION SOBRE SUPERFICIE INCLINADA DEL PROYECTO

El cálculo de la irradiación global es la suma de la irradiación directa y difusa.

La aplicación de las fórmulas de cálculo de la radiación directa y difusa, permiten obtener los siguientes factores de corrección para el cálculo de la irradiación solar global sobre superficie inclinada en latitud 37° (latitud proyecto), a partir de dicha irradiación sobre superficie plana (tabla obtenida del IDAE):

FACTOR K (IDAE)

Latitud	Inclinación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
37	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
37	5	1,07	1,06	1,04	1,03	1,01	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,08
37	8	1,11	1,08	1,06	1,04	1,02	1,01	1,02	1,04	1,07	1,11	1,13	1,12
37	10	1,13	1,10	1,08	1,05	1,02	1,01	1,02	1,05	1,09	1,13	1,16	1,15
37	15	1,18	1,15	1,10	1,06	1,02	1,01	1,02	1,06	1,12	1,19	1,23	1,22
37	20	1,23	1,18	1,12	1,06	1,02	1,00	1,02	1,07	1,15	1,23	1,29	1,28
37	25	1,27	1,21	1,14	1,06	1,00	0,98	1,00	1,07	1,16	1,27	1,34	1,33
37	30	1,30	1,23	1,14	1,05	0,98	0,96	0,98	1,06	1,17	1,30	1,38	1,37
37	35	1,33	1,24	1,14	1,03	0,96	0,93	0,96	1,04	1,17	1,32	1,42	1,41
37	40	1,35	1,25	1,13	1,01	0,92	0,89	0,92	1,02	1,17	1,34	1,44	1,43
37	45	1,35	1,25	1,11	0,98	0,88	0,85	0,88	0,99	1,15	1,34	1,46	1,45
37	50	1,35	1,24	1,09	0,94	0,84	0,80	0,84	0,95	1,13	1,33	1,47	1,46
37	55	1,35	1,22	1,06	0,90	0,78	0,74	0,78	0,91	1,10	1,32	1,47	1,45
37	60	1,33	1,19	1,02	0,85	0,73	0,68	0,73	0,86	1,06	1,30	1,45	1,44
37	65	1,31	1,16	0,98	0,80	0,67	0,62	0,66	0,80	1,02	1,26	1,43	1,42
37	70	1,27	1,12	0,93	0,74	0,60	0,55	0,60	0,74	0,97	1,22	1,40	1,40
37	75	1,23	1,07	0,87	0,67	0,53	0,48	0,53	0,68	0,91	1,17	1,36	1,36
37	80	1,19	1,02	0,81	0,60	0,46	0,40	0,45	0,60	0,84	1,12	1,31	1,31
37	85	1,13	0,96	0,74	0,53	0,38	0,32	0,38	0,53	0,77	1,05	1,26	1,26
37	90	1,07	0,89	0,67	0,46	0,30	0,25	0,30	0,45	0,70	0,98	1,19	1,20

La irradiación sobre superficie inclinada se establece como el producto del coeficiente por la irradiación sobre superficie plana.

Particularizando una inclinación media para 8° de nuestro proyecto ó su valor más parecido, obtenemos la irradiación incidente en los paneles.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 33/140

Mes	Irradiación Global horizontal (kWh/m ²)	Factor de Corrección por inclinación k (β=8°)	Irradiación Global inclinada (kWh/m ²)
1 (Enero)	76,30	1,11	84,99
2 (Febrero)	95,60	1,08	103,63
3 (Marzo)	139,60	1,06	148,53
4 (Abril)	170,30	1,04	177,45
5 (Mayo)	202,60	1,02	205,84
6 (Junio)	227,60	1,01	229,88
7 (Julio)	236,70	1,02	241,43
8 (Agosto)	210,70	1,04	219,13
9 (Septiembre)	158,30	1,07	169,38
10 (Octubre)	113,10	1,11	125,54
11 (Noviembre)	76,50	1,13	86,45
12 (Diciembre)	65,00	1,12	72,80
Anual	1772,30		1864,45

201999902032378 16/04/2019
 Registro Electrónico HORA 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 34/140
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



Como se puede comprobar, al inclinar los módulos 15°, la irradiación global **1864,45 kWh/m²**, resulta un 5,20 % superior a la radiación sobre superficie horizontal.

Se observa también, como con la inclinación óptima se aumenta la irradiación en los meses de invierno a costa de una pequeña reducción en los meses de verano.

Una vez obtenida la irradiación global para la inclinación de nuestro proyecto, vamos a contrastarla con los datos de irradiación obtenidos de la Agencia Andaluza de la Energía para una superficie inclinada 8° y una orientación de -78° que es nuestro caso:

Radiación Global (kWh/m²)

[Generar gráfico]

Mes	Mediana
1 (Enero)	85.1
2 (Febrero)	109.1
3 (Marzo)	155
4 (Abril)	185.5
5 (Mayo)	221.9
6 (Junio)	237.3
7 (Julio)	243.8
8 (Agosto)	219.5
9 (Septiembre)	171.1
10 (Octubre)	122.3
11 (Noviembre)	82.8
12 (Diciembre)	72.6

Sumando los valores obtenidos cada mes, tenemos una irradiación global 1.906 kWh/m², comprobando que obtenemos un valor muy parecido.

1.2. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ORIENTACION E INCLINACION

DATOS DE EMPLAZAMIENTO

Coordenadas: Latitud 37°; Longitud: -4°

Orientación: El ángulo azimut, α se define como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar.

La orientación de los módulos fotovoltaicos es de $\alpha = -78^\circ$

Inclinación: La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos tendrán una inclinación de $\beta = 8^\circ$

CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ORIENTACION

El CTE, en concreto el documento Básico HE establece el procedimiento para el cálculo de las pérdidas por orientación a partir de la siguiente figura diseñada para la latitud de 41°.

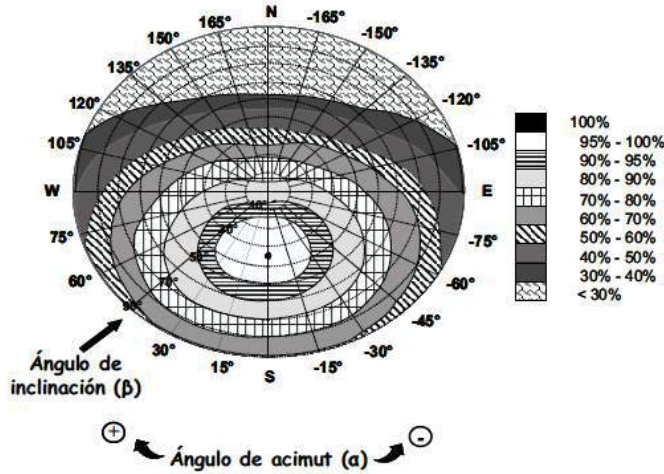


Figura 3.3.
Porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación

No obstante, considerando que la latitud considerada es de 37°, las pérdidas se calcularán a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \cdot \left[1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \alpha^2 \right] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

Donde:

β = Inclinación de los colectores (8°) ϕ = Latitud = 37 α = Azimut = -78°

Las pérdidas por orientación son 25,63 %, estas pérdidas se encuentran por debajo del total 30% que es el valor límite establecido por el CTE DB HE para el caso que nos ocupa, paneles superpuestos en cubierta.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 35/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 35/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

1.3. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR SOMBRAS

Como se puede observar la configuración de la instalación fotovoltaica garantiza al menos 5 horas diarias sin sombras.

No se han considerado obstrucciones solares sobre la instalación fotovoltaica en cubierta.

1.4. CALCULO DE LA ENERGIA GENERADA Y AUTOCONSUMIDA

IRRADIACION UTIL

En función de las fórmulas expuestas en el apartado anterior y particularizando para 15° de inclinación obtenemos la irradiación incidente en los paneles, irradiación útil aprovechable.

Mes	Irradiacion Global horizontal (kWh/m2)	Factor de Corrección por inclinación k ($\beta=15^\circ$)	Irradiacion Global inclinada (kWh/m2)	Perdidas por orientación (%)	Irradiancia útil (kWh/m2)
1 (Enero)	76,30	1,11	84,39	25,63	62,76
2 (Febrero)	95,60	1,08	103,63	25,63	77,07
3 (Marzo)	139,60	1,06	148,53	25,63	110,47
4 (Abril)	170,30	1,04	177,45	25,63	131,97
5 (Mayo)	202,60	1,02	205,84	25,63	153,08
6 (Junio)	227,60	1,01	229,88	25,63	170,96
7 (Julio)	236,70	1,02	241,43	25,63	179,55
8 (Agosto)	210,70	1,04	219,13	25,63	162,97
9 (Septiembre)	158,30	1,07	169,38	25,63	125,97
10 (Octubre)	113,10	1,11	125,54	25,63	93,36
11 (Noviembre)	76,50	1,13	86,45	25,63	64,29
12 (Diciembre)	65,00	1,12	72,80	25,63	54,14
Anual	1772,30		1864,45		1386,59

ENERGIA GENERADA POR LA INSTALACION

Una vez obtenida la irradiación incidente sobre los captadores es posible conocer la potencia generada por la instalación.



En primer lugar, es necesario conocer la intensidad generada por cada panel. La intensidad generada por cada panel depende de la Irradiación sobre el modulo fotovoltaico. Se ha calculado a partir de la radiación sobre la superficie horizontal y corregida para una inclinación de 8°. Esta radiación ha sido disminuida en función de las pérdidas por la desviación de la orientación respecto al sur geográfico para el ángulo de inclinación dado y de las pérdidas generadas por sombras sobre el perfil solar si las hubiera.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.98 - 36/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

En función de la radiación incidente útil y la curva característica o las gráficas del módulo fotovoltaico, suministradas por el fabricante, es posible determinar la intensidad generada según los distintos valores de radiación incidente.

El siguiente cuadro muestra los valores de la intensidad de corriente generada en el módulo fotovoltaico para los valores de Irradiación útil anteriormente calculados y para los valores estándar de la curva característica.

A continuación, se muestran los resultados de la energía bruta producida por la instalación fotovoltaica:

Mes	Irradiancia útil (kWh/m2)	Irradiancia útil 100 modulos (kWh)	Eficiencia modulos %	Energía Generada bruta (kWh/mes)
1 (Enero)	62,76	125518,41	17,21	21601,72
2 (Febrero)	77,07	184967,83	17,21	31832,96
3 (Marzo)	110,47	264055,62	17,21	45443,97
4 (Abril)	131,97	315464,67	17,21	54291,47
5 (Mayo)	153,08	365932,94	17,21	62977,06
6 (Junio)	170,96	408659,87	17,21	70330,36
7 (Julio)	179,55	429207,00	17,21	73866,52
8 (Agosto)	162,97	389552,72	17,21	67042,02
9 (Septiembre)	125,97	301115,46	17,21	51821,97
10 (Octubre)	93,36	223179,32	17,21	38409,16
11 (Noviembre)	64,29	153676,78	17,21	26447,77
12 (Diciembre)	54,14	129419,51	17,21	22273,10
Anual	1386,59			566338,09


Considerando que la instalación fotovoltaica estará formada por 1440 módulos fotovoltaicos Amerisolar de 280 Wp, la instalación solar fotovoltaica generará una energía bruta de 566 MWh/año.

Para conocer la energía neta entregada a la red o consumida en la instalación habrá que descontar a la energía bruta las pérdidas de la instalación.

Energía Neta = Energía Bruta – PINTERNAS

Principalmente la instalación tiene pérdidas en el cableado interno de corriente continua y corriente alterna, así como en el inversor, que serán calculadas en el anexo de cálculos eléctricos.

La siguiente tabla muestra la producción neta de la instalación mes a mes.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 37/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

Mes	Energía Generada bruta (kWh/mes)	Perdidas internas (8,14%)	Energía Generada neta (kWh/mes)
1 (Enero)	21601,72	1324,19	20277,53
2 (Febrero)	31832,96	1951,36	29881,60
3 (Marzo)	45443,97	2785,72	42658,26
4 (Abril)	54291,47	3328,07	50963,40
5 (Mayo)	62977,06	3860,49	59116,57
6 (Junio)	70330,36	4311,25	66019,11
7 (Julio)	73866,52	4528,02	69338,51
8 (Agosto)	67042,02	4109,68	62932,35
9 (Septiembre)	51821,97	3176,69	48645,28
10 (Octubre)	38409,16	2354,48	36054,68
11 (Noviembre)	26447,77	1621,25	24826,52
12 (Diciembre)	22273,10	1365,34	20907,76
Anual	566338,09		531621,57

16/04/2019 08:55:23
 Registro Electrónico
 HORA 08:55:23

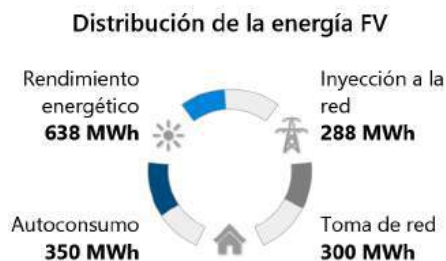


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 38/140

Se calcula que la instalación solar fotovoltaica proyectada de 403,20 kWp tendrá una producción energética anual neta de 531 MWh/año.

CALCULO DEL GRADO DE AUTOCONSUMO

El grado de autoconsumo de la instalación se ha calculado mediante el cruce de los valores horarios de las 8760 horas anuales de la energía producida por la instalación fotovoltaica y la energía consumida. El siguiente gráfico muestra el resumen anual de los valores de la energía producida, autoconsumida, los excedentes de la producción vertidos al sistema eléctrico y la energía comprada a la compañía comercializadora en los momentos en los que la producción fotovoltaica no es suficiente para alimentar los consumos de la instalación.



Cuota autárquica



Cuota de autoconsumo



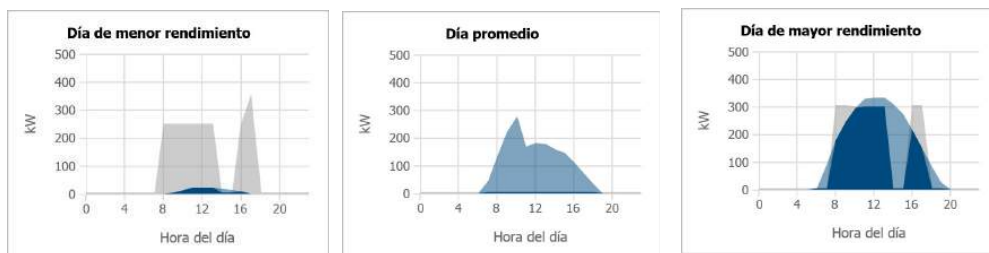
Detalles

Consumo de energía anual	650 MWh
Rendimiento energético anual	638 MWh
Inyección a la red	288 MWh
Toma de red	300 MWh
Autoconsumo	350 MWh
Cuota de autoconsumo (en % de la energía fotovoltaica)	54,8 %
Cuota autárquica (en % del consumo de energía)	53,8 %

Debido a la simultaneidad necesaria entre la generación y autoconsumo, no toda la energía generada podrá ser empleada en los consumos propios de las instalaciones de la fábrica, sin embargo como podemos observar en el gráfico, la cuota de autoconsumo es del 54,80 %. El restante no será vertido a la red, por ser la instalación proyectada de tipo sin vertido de excedentes.

Por otra parte, también se puede observar en el gráfico que se reducirá el consumo energético anual en un 53,80 % respecto de la energía consumida actualmente (cuota autárquica).

En las siguientes gráficas se puede observar lo que comentamos anteriormente sobre la simultaneidad necesaria entre la generación y el consumo. La zona sombreada gris representa la energía consumida por el edificio, la zona sombreada azul oscura representa la energía autoconsumida y la zona sombreada azul claro representa la energía vertida a red en distintos días del año.



2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

El proyecto que aquí se describe es un proyecto de 403,204 kWp de potencia pico conectado a la red interior del edificio.

El generador fotovoltaico se situará sobre la cubierta del edificio, estando los módulos fotovoltaicos instalados sobre una estructura soporte autoportante con un ángulo de inclinación media de 8°, de forma coplanar con la cubierta existente y con una orientación de -78°. La instalación tiene una potencia pico de 403,20 kWp y una potencia por inversor de 100 kW (4x100 kW). La instalación consta de un total de 1440 paneles fotovoltaicos de 280 Wp, cuatro inversores de 100 kW nominales, sistemas de protección y cuadros eléctricos.

Los sistemas fotovoltaicos, están formados esencialmente por los siguientes elementos:

- Estructura fotovoltaica: Es la encargada de fijar los módulos y dar la orientación e inclinación necesaria en cada proyecto.
- Generador fotovoltaico: encargado de captar y convertir la radiación solar en energía eléctrica, en corriente continua.
- Un inversor: adapta la corriente continua producida por el generador fotovoltaico a las características eléctricas necesarias requeridas por las cargas a alimentar.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 39/140



- Elementos de protección del circuito: dispuestos entre los diferentes elementos del sistema, para proteger la descarga y derivación de elementos en caso de fallo o situaciones de sobrecarga.

2.1. ESTUDIO DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

ACCION DEL VIENTO

Según el Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la Edificación, para las acciones del viento sobre la estructura de una instalación fotovoltaica se puede estimar dicho cálculo como se muestra a continuación.

PRESION ESTATICA

La acción del viento, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, ó presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b * C_e * C_p$$

Siendo:

q_b la presión dinámica del viento = 0,42 kN/m²

C_e el coeficiente de exposición = 1,34

C_p el coeficiente eólico o de presión exterior = -1,4

$$q_e = 0,42 \times 1,34 \times (-1,4) = -0,79 \text{ kN/m}^2 = 80,61 \text{ kg/m}^2$$

PRESION DINAMICA

De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m².

No obstante, para obtener un valor más preciso emplearemos los datos del anejo D del DB-SA AE, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

El valor de la presión dinámica del viento puede expresarse con la expresión:


$$q_b = 0,5 \times g \times v_b^2$$

g = Densidad del aire = 1,25 kg/m²

v_b = valor básico de la velocidad del viento en cada localidad.


El valor básico de la velocidad del viento corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, formada en una zona plana y desprotegida frente al viento (grado de aspereza del entorno II según tabla D.2) a una altura de 10 m sobre el suelo.

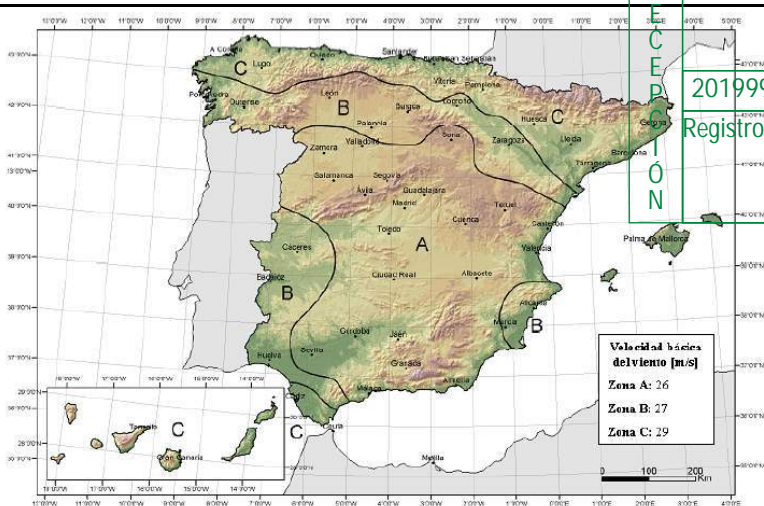
El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad, puede obtenerse del siguiente mapa del DB SE AE:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 40/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4





v_b = valor básico de la velocidad del viento en Fuente Tójar = 26 m/s

Aplicando la expresión anterior, el valor de la presión dinámica del viento resulta:

$$q_b = 0,5 \times g \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \times 26^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

COEFICIENTE DE EXPOSICION

El valor del coeficiente de exposición depende del entorno (efecto por tanto más local que el de la presión dinámica del viento). El coeficiente de exposición c_e para alturas sobre el terreno, z , no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión.

$$C_e = F \cdot (F + 7 k)$$

Donde

$$C_e = 0,62 * (0,62 + 7 \times 0,22) = 1,34$$

Siendo F a su vez el grado de aspereza del entorno, que se puede calcular mediante:

$$F = k \ln (\max (z,Z)/L)$$

- $F = 0,22 \cdot \ln (5/0,3) = 0,62$
- Siendo z la altura del emplazamiento, en nuestro caso mayor de 10 m.
 $\text{Max} (z,Z) = \text{Max} (5,0,3)$
- Siendo k , L y Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla siguiente.

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 41/1/40

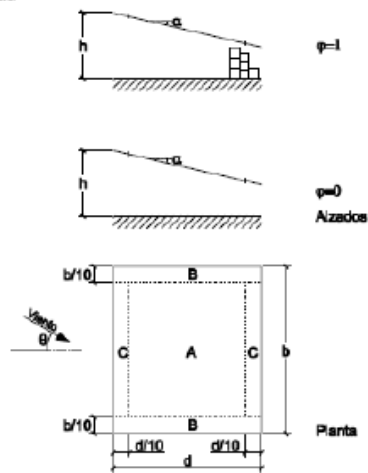
COEFICIENTE EÓLICO O DE PRESIÓN EXTERIOR, Cp

El coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

El coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.


No obstante, para obtener un valor más preciso emplearemos el método establecido en el CTE, considerando la estructura de módulos fotovoltaicos como una marquesina,

Tabla D.8 Marquesinas a un agua



Para elementos con área de influencia entre 1 m² y 10 m², el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la tabla siguiente. A, B y C indican las diferentes zonas de influencia de la superficie. La zona C es la más desprotegida, por tanto la hipótesis más conservadora es tomar este valor como válido para el conjunto de la cubierta a estudiar.

Considerando la estructura de módulos fotovoltaicos como una marquesina, y según el caso más conservador de la tabla siguiente, obtenemos un coeficiente eólico = 1.4.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 42/140



		Coeficientes de presión exterior				
		$C_{p,10}$				
Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción ϕ	Zona (según figura)			
			A	B		
0°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,5	1,8	1,1	
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4	
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2	
5°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,8	2,1	1,3	
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8	
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5	
10°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,2	2,4	1,6	
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1	
	Arriba	1	-2,0	-2,6	-2,7	
15°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,4	2,7	1,8	
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5	
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0	
20°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,7	2,9	2,1	
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9	
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0	
25°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	2,0	3,1	2,3	
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2	
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8	
30°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	2,2	3,2	2,4	
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6	
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7	

- El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción, ϕ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.
- Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, a efectos del dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.
- Los coeficientes de presión representan la máxima presión localizada sobre un área de por lo menos 10 m². Los coeficientes de presión se podrán emplear en el dimensionado de los elementos de cobertura y de sus fijaciones.
- A efectos del dimensionado de la estructura, la resultante de la acción del viento sobre cada uno de los faldones se admitirá actuando en su centro. Además, se considerará también la situación en la que el viento actúa únicamente sobre uno de los dos faldones.
- Para factores de obstrucción con $0 < \phi < 1$, los coeficientes de sustentación y de fuerza se podrán determinar mediante interpolación lineal.
- A sotavento del punto de máxima obstrucción, se emplearán los valores de los coeficientes de sustentación correspondientes a un factor de obstrucción $\phi = 0$.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 43/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

R E C E P T O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	HORA 08:55:23	

CARGAS SOBRE LA CUBIERTA

Una vez calculada la presión estática que, comprobaremos que la estructura sobre la que se montarán las placas será capaz de soportar la fuerza del viento anteriormente calculada.

Las placas se montarán sobre perfilaría de aluminio anodizado con una densidad de 270 kg/m3 que se fijará a la cubierta mediante viga de hormigón. A los efectos de cálculo consideraremos despreciable el peso de la perfilaría con respecto al de las placas y las vigas.

- El modulo fotovoltaico escogido tiene unas dimensiones de 0,99 x1,65 m2 y un peso de 19 kg, por lo tanto el peso de placa por m2 será de 11,63 kg/m2.
- A los efectos de cálculo consideraremos despreciable el peso de la perfilaría con respecto al de las placas y las vigas.

Tal y cómo habíamos calculado anteriormente, la fuerza del viento sobre la estructura será de 80,61 kg/m2.

Considerando el caso más desfavorable sobre la estructura de la cubierta, en el que la acción del viento presione la estructura sobre la cubierta en lugar de intentar levantarla, la sobrecarga sobre la cubierta sería de:

Acción del viento sobre la cubierta $q_e = 80,61 \text{ kg/m}^2$

Peso total de los paneles = $P_t = 11,63 \text{ kg/m}^2$

$SD = q_e + P_t = 80,61 + 11,63 = 92,24 \text{ kg/m}^2$

Se deberá garantizar que la sobrecarga de uso de la cubierta donde se ubica la planta solar fotovoltaica sea superior a la calculada (SD). En caso contrario, se deberá buscar una solución de fijación alternativa a la propuesta o un refuerzo de la estructural de la cubierta del edificio.

2.2. CALCULO DE LOS ANCLAJES


Para el cálculo de los anclajes se ha utilizado dos normas básicas:

-NBE-EA-95 estructuras de acero en la edificación esta norma presenta las bases de cálculo para la tortillería.

-AE- 88. Acciones en la edificación.


Esta norma nos permite conocer la cantidad de carga que debemos considerar para el dimensionamiento del tornillo de sujeción.

La acción más importante a la que va estar sometida la estructura es el viento.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 44/140

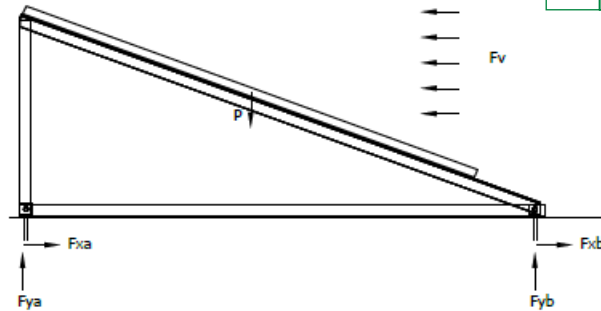
Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 44/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El anclaje se realizará disponiendo de dos tacos de expansión con tornillos de M10 colocados cada módulo fotovoltaico. Con el fin de aumentar la seguridad de la fijación los cálculos estarán realizados para un solo tornillo.

La estructura debe resistir velocidades de viento máxima de 150 km.



Tal y cómo habíamos calculado anteriormente, la fuerza del viento sobre la estructura será de 80,61 kg/m².

Considerando la separación de anclajes de 1,5 m., la fuerza sobre estos será:

$$F_v = 80,61 \times 1,5 = 120,9 \text{ Kp/m.}$$

Haciendo el equilibrio de fuerzas y sumatoria de momentos sobre b obtenemos los esfuerzos sobre el tornillo.

$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= -F_{RX} + F_{xa} + F_{xb} = 0 \\ \Sigma F_y &= -F_{Ry} + F_{ya} + F_{yb} = 0 \\ \Sigma M_b &= F_{ya} \cdot d_1 - F_{RX} \cdot d_2 - F_{RX} \cdot d_3 \\ F_{xa} &= F_{xb} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{RX} &= F_{vX} = 120,9 \cdot 1,65 \cdot \text{sen } 15^\circ = 51,63 \text{ kp} \\ F_{Ry} &= F_{vy} + P = 120,9 \cdot 1,65 \cdot \text{cos } 15^\circ + 19 = 211,68 \text{ kp} \end{aligned}$$

Donde 1,65 es la longitud de 1 módulo en vertical, 19 es el peso de los 1 paneles y 11° es la inclinación del módulo.

Resolviendo el sistema de ecuaciones se obtiene que:

$$\begin{aligned} \Sigma M_b &= -F_{ya} \times 1,61 + 211,68 \times 0,81 + 51,63 \times 0,17 = 0 \\ F_{ya} &= 111,95 \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_b &= F_{yb} \times 1,61 - 211,68 \times 0,81 + 51,63 \times 0,17 = 0 \\ F_{yb} &= 101,04 \text{ kg.} \end{aligned}$$


$$F_{XA} = F_{XB} = 25,81 \text{ kg.}$$

Por tanto el tornillo se ve sometido a un esfuerzo combinado de tracción y cizalladura.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 45/140



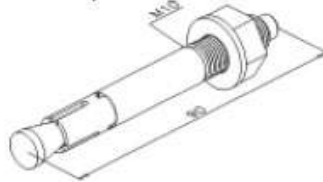
R E C E P C I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

El tornillo formara parte del anclaje por el que se fijan a las dos correas de hormigón para soporte y nivelación de la misma.

CALCULO DEL TORNILLO.(EA-95)

Como base de cálculo se considera un tornillo calibrado TC10. El tipo de acero en estos tornillos es el A5t.

Las comprobaciones se realizarán de acuerdo a la NBE-EA95.



Solicitud de agotamiento de un tornillo solicitado a esfuerzo cortante

$$0,80 \times \sigma_t \times n \times A$$

donde:

A es el área del vástago del tornillo.

σ_t la resistencia de cálculo. Su valor es de 3000 kg/m² para el acero A5t.

n, número de secciones transversales que resisten conjuntamente.

En nuestro caso se asume que todo el esfuerzo está siendo soportado por un único tornillo. Ésta consideración amplia la seguridad del cálculo.

$$\sigma_{agot} = 1884,72 \text{ kg}$$

Solicitud de agotamiento del tornillo a tracción

$$0,80 \times \sigma_t \times A_r$$

Donde A_r es el área resistente del tornillo, $A_r(\text{TC10}) = 0,580\text{cm}^2$.

Cuando el tornillo está sometido a esfuerzos combinados de tracción y cortante, se comprueba que en la superficie del tornillo se verifique que:

$$\sigma_{co} = \sqrt{\sigma^*{}^2 + 3 \cdot \tau^*{}^2} \leq \sigma_t$$


$$\tau^* = 120,9 \times 1,37/0,58 = 285,57 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma^* = 112,09 \times 1,33/1,65 = 90,35 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{co} = 502,80 < 3000 \text{ kg/cm}^2 \text{ Es válido}$$

2.3. DISTANCIA MINIMA ENTRE FILAS DE MÓDULOS

Al ser coplanares, no existe problema de distancia entre filas.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 46/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 46/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4. PANELES FOTOVOLTAICOS



Los módulos fotovoltaicos AMERISOLAR AS-6P 280 W (o similar) han sido diseñados con materiales de última generación que les proporcionan robustez y unas excelentes cualidades de impermeabilidad y estanqueidad que avalan su larga vida, permitiendo el perfecto funcionamiento de los sistemas incluso en las condiciones climáticas más duras.

Están contruidos con células de silicio policristalina que garantizan la producción eléctrica desde el amanecer hasta el atardecer.

El módulo lleva caja de conexiones intemperie con terminales positivo y negativo que incorporan diodos de derivación (by-pass) cuya misión es evitar la posibilidad de rotura del circuito eléctrico en el interior del módulo por sombreados parciales de las células.

Además el módulo ha diseñado un sistema de fijación de fácil montaje en obra e invisible desde el exterior, compatible además con las estructuras clásicas por tornillo pasante con todo tipo de ampliaciones.


Características técnicas:

- Potencia máxima 280 Wp
- Tensión punto de máxima potencia 31,5 V
- Corriente punto de máxima potencia 8,89 A
- Tensión de circuito abierto 38,6 V
- Corriente de cortocircuito 9,31 A
- Eficiencia 17,21 %

Características Físicas


- Dimensiones (mm) 1650x992x40
- Peso (kg) 19
- Tipo de célula Policristalina 156x156 mm
- Células en serie 60 (6x10)
- Cristal delantero Cristal templado ultra claro de 3,2mm
- Marco de aluminio anodizado
- Caja de conexiones IP67
- Cables Cable solar 4 mm2, 900 mm

Estas características, así como las curvas de funcionamiento, y demás características, se pueden ver en las fichas técnicas aportadas al final de la memoria.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 47/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 47/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P T I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

2.5. CONEXION PANELES FOTOVOLTAICOS

Los criterios de diseño para la configuración final de los módulos fotovoltaicos han sido:

ORIENTACIÓN:

La orientación de los módulos fotovoltaicos será sureste (-78°).

INCLINACIÓN:

La inclinación de los módulos es de 8°.

CONFIGURACIÓN:

La instalación estará formada por cuatro inversores fotovoltaicos de 100 kW de potencia nominal en CA.

A. INVERSOR 1 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

B. INVERSOR 2 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

C. INVERSOR 3 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

D. INVERSOR 4 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).



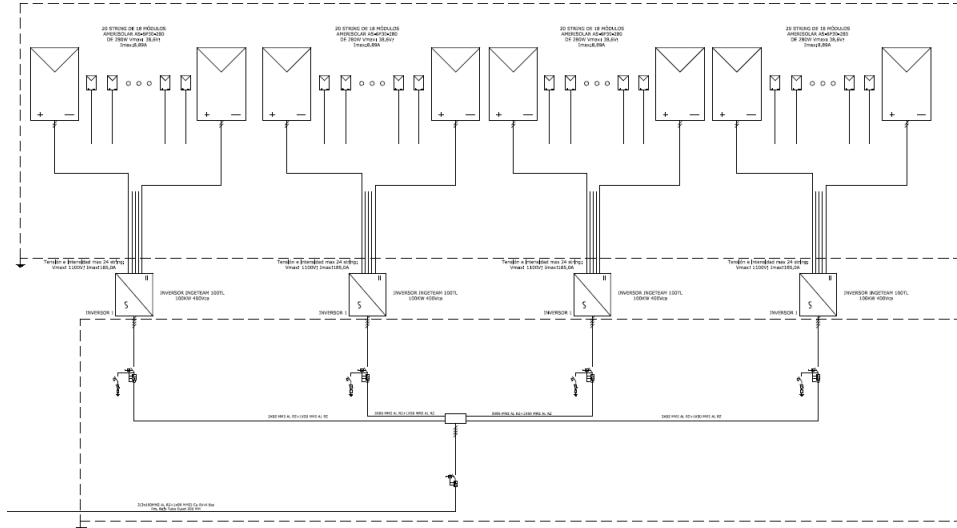
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 48/140
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 48/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



En los planos adjunto podemos observar los valores de tensión, intensidad y potencia en cada entrada del inversor, comprobando que dichos valores se encuentran dentro de los límites admisibles y de máxima eficiencia del inversor.

La configuración y conexionado de los paneles fotovoltaicos, también se puede ver en el plano correspondiente.



2.6. INVERSOR

El inversor cc/ca tiene la misión de transformar la corriente continua del grupo fotovoltaico en corriente alterna.

En general, para las etapas de potencia de los grandes inversores puede utilizarse la tecnología IGBT, quedando para los más pequeños (5 ó 6 kW) los transistores de última generación que pueden manejar elevadas corrientes. El diseño del "corazón" del inversor (circuitos de control) queda encomendado al uso exclusivo de microprocesadores, los cuales proporcionan un abanico de posibilidades infinito.

Las partes fundamentales que componen un inversor son:

Control principal:

Incluye todos los elementos de control general, así como la propia generación de onda, que se suele basar en un sistema de modulación por anchura de pulsos (PWM). También se incluye una gran parte del sistema de protecciones, así como funciones adicionales relacionadas con la construcción de la forma de onda.

Etapas de potencia:

Esta etapa, según los módulos disponibles, puede ser única, de la potencia del inversor, o modular, en cuyo caso se utilizan varias hasta obtener la potencia deseada, lo cual hace decrecer la fiabilidad, pero asegura el funcionamiento, aunque sea limitado, en caso de fallo de alguna de las etapas en paralelo. Las últimas tecnologías apuestan por el trabajo en



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWI4MINHVTHM5PFMKNFV4
 30039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 49/140



R E C E P T O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999900032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

alta frecuencia de los puentes semiconductores, consiguiendo mucho mejor rendimiento, así como tamaños y pesos sensiblemente menores. No obstante, el empleo de la tecnología clásica en baja frecuencia sigue imperando en parte del mercado por sus buenos resultados, fiabilidad y bajo coste, siendo quizá su único inconveniente el mayor tamaño que presenta, aunque, sus medidas para uso en sistemas domésticos de 1 a 5 kW no suponen gran dificultad a la hora de su instalación.

Toda etapa de potencia debe incorporar su correspondiente filtro de salida, cuya misión es el filtrado de la onda por un dispositivo LC, así como evitar el rizado en la tensión recibida de los módulos fotovoltaicos.

Seguidor del punto de máxima potencia

Su misión consiste en acoplar la entrada del inversor a generadores de potencia instantánea variables, como son los módulos fotovoltaicos, obteniendo de esta forma la mayor cantidad de energía disponible en cada momento del campo solar. Es decir, se encarga constantemente de mantener el punto de trabajo de los módulos fotovoltaicos en los valores de mayor potencia posible, dependiendo de la radiación existente en cada momento.

Las características de funcionamiento que definen un inversor de CC-CA son:

- Potencia Nominal:
- Tensión de Operación.
- Tensión nominal de entrada.
- Tensión Nominal de Salida.
- Eficiencia máxima.

En el presente proyecto los inversores elegidos son del fabricante INGETEAM, el modelo INGECON 100TL o similar.

El inversor INGETEMA, modelo INGECON 100TL o similar, es un inversor fotovoltaico sin transformador para plantas fotovoltaicas industriales y de gran escala.

Gracias a su mayor potencia de salida (hasta 110 kW si el equipo se conecta a una red de 440 Vac), el nuevo INGECON® SUN 100TL permite una drástica reducción del número de inversores requeridos para el diseño de una planta fotovoltaica. Así, minimiza el gasto en mano de obra y cableado total. Es más, gracias a este equipo se puede ahorrar hasta un 20% en cableado AC, ya que no requiere cable de neutro. Además, este inversor no necesita cajas de conexiones ni en DC ni en AC. Todo ello garantiza los menores gastos de capital o CAPEX (Capital Expenditures).

Gracias a la red de comunicación inalámbrica que se puede establecer con el INGECON® SUN 100TL, la planta FV puede ser puesta en marcha, monitorizada y controlada sin cables. Además, su filosofía de inversor de string permite una fácil y rápida sustitución que no precisa de técnicos cualificados.

Este inversor FV presenta comunicaciones Ethernet y Wi-Fi de serie. Estas comunicaciones, junto con el webserver que integra el equipo, permiten una rápida y fiable puesta en marcha usando un teléfono móvil, una Tablet o un PC portátil. Además, es compatible con Cloud Connect externo.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 50/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 50/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Características técnicas:

		100TL					
Valores de Entrada (DC)							
Rango pot. campo PV recomendado		56 - 80,2 kWp	91,1 - 130,5 kWp	96,2 - 137,8 kWp	101,2 - 146 kWp	106,3 - 152,3 kWp	111,3 - 159,5 kWp
Rango de tensión MPPT ¹⁾		513 - 850 V	513 - 850 V	541,5 - 850 V	570 - 850 V	598,5 - 850 V	627 - 850 V
Tensión máxima ²⁾		1.100 V					
Corriente máxima ³⁾		185 A					
Corriente de cortocircuito		240 A					
Entradas (STD / PRO)		1 / 24					
MPPT		1					
Valores de Salida (AC)							
Potencia nominal		55,3 kW	90 kW	95 kW	100 kW	106 kW	110 kW
Max. temperatura a potencia nominal ⁴⁾		50 °C					
Corriente máxima		145 A					
Tensión nominal		220 V	360 V	380 V	400 V	420 V	440 V
Frecuencia nominal		50 / 60 Hz					
Tipo de red ⁵⁾		TT / TN					
Factor de Potencia		1					
Factor de Potencia ajustable ⁶⁾		St. S _{max} =55,3 kVA Q _{max} =33,2 kVAR	St. S _{max} =90 kVA Q _{max} =54 kVAR	St. S _{max} =95 kVA Q _{max} =57 kVAR	St. S _{max} =100 kVA Q _{max} =60 kVAR	St. S _{max} =106 kVA Q _{max} =63 kVAR	St. S _{max} =110 kVA Q _{max} =66 kVAR
THD		<3%					
Rendimiento							
Eficiencia máxima		99,1%					
Euroeficiencia		98,5%					
Datos Generales							
Sistema de refrigeración		Ventilación forzada					
Caudal de aire		570 m ³ /h					
Consumo en stand-by		20 W					
Consumo nocturno		1 W					
Temperatura de funcionamiento		-25 °C a 60 °C					
Humedad relativa (sin condensación)		0 - 100%					
Grado de protección		IP65 / NEMA 4					
Interruptor diferencial		1.000 mA					
Altitud máxima ⁷⁾		3.000 m					
Conexión		AC: Máxima sección: 240 mm ² (un cable) Conexión DC (STD): Máxima sección: 300 mm ² (un cable) Conexión DC (PRO): 6 mm ² (24 pares de conectores PV-Stick) Permitido el cableado en cobre y aluminio, tanto en DC como en AC.					
Marcado		CE					
Normativa EMC y de seguridad		IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62103, IEC 61000-3-12, EN50178, FCC Part 15, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30, IEC 60068-2-68, IEC 60529					
Normativa de conexión a red		DIN V VDE V 0126-1-1, Arrêté du 23 avril 2008, EN 50438, EN 50439, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16 VDE-AR-N 4105:2011-06, C59/3, P.O.12.3, AS4777.2, BDEW, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, Brazilian Grid Code, South African Grid Code, Chilean Grid Code, DEWA 2.0, Jordanian Grid Code, Thailand MEA & PEA requirements					



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 51/1/40

<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

Todas las características del inversor, se pueden ver en las fichas técnicas aportadas al final de la memoria.

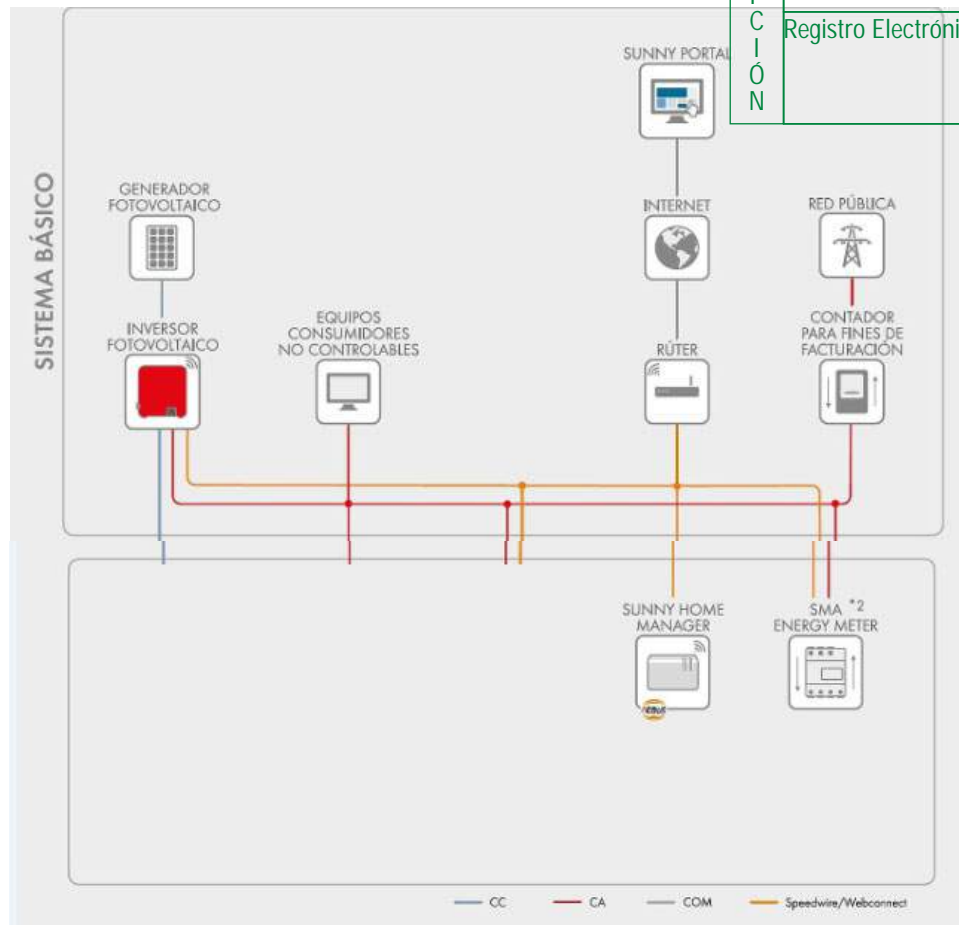
2.7. MONITORIZACION

La planta fotovoltaica dispondrá de un sistema de monitorización de la instalación. La monitorización se realiza por medio del portal de internet SMA Cluster Controller, o similar.

El rápido intercambio de datos mediante una interfaz de datos basada en ethernet (por ejemplo, Modbus, TCP), permite realizar una gran cantidad de aplicaciones diferentes que van desde la gestión de la inyección a la tecnología de sensores. Esto permite una transferencia continua de datos a los inversores, además de una monitorización, control y regulación fiable de la instalación.

Acto seguido, pone a disposición estos datos de la planta a través de la pantalla, la interfaz de usuario y la interfaz de datos Modbus. Además, los datos de la planta pueden visualizarse y gestionarse a través del portal de internet sunny portal o similar.

La conexión de red se lleva a cabo mediante RJ45 que es la tecnología más extendida en redes de Ethernet.





2.8. CANALIZACION RED DE CORRIENTE CONTINUA

La red de distribución de CC del generador instalado, discurrirá bajo tubo o canal instalado de manera superficial desde el generador hasta el inversor, sujetos mediante abrazaderas lo que permitirá una mayor disipación de calor por lo que estaremos del lado de seguridad.

En este apartado se elegirá el cableado desde cada ramal de paneles al seguidor MMP del inversor.

Se ha optado por cable unipolar de doble aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y caucho de etileno-propileno (EPR), que son materiales poliméricos termoestables adecuados para soportar la acción de la intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123. Cumplirá el reglamento de productos de la construcción (CPR) para cables eléctricos de energía de baja tensión. La denominación será clase CPR mínima Cca – s1b, d1, a1.


 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 52/140


VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 52/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



En función de lo especificado en el PCT del IDAE el conductor será de doble aislamiento.

2.9. CALCULO SECCION CONDUCTORES CORRIENTE CONTINUA

En este apartado se calculará el cableado desde cada ramal de paneles al seguidor MMP de cada inversor.

La determinación de la sección de los conductores se ha hecho en base a dos criterios:

- Intensidad máxima admisible.
- Caída de tensión.

INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

Considerando que cada inversor tiene dos seguidores de máxima potencia con la siguiente configuración:

E. INVERSOR 1 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

F. INVERSOR 2 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

G. INVERSOR 3 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).



H. INVERSOR 4 (360 paneles)

Compuesta en su mayoría por los paneles solares situados en el faldón sureste de la cubierta del edificio, con la siguiente agrupación de módulos:

- Entrada: 20 strings de 18 módulos cada strings. (Los módulos de cada strings se conectaran en serie, mientras que los strings se conectaran en paralelo).

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 53/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 53/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



La intensidad máxima corresponde a la intensidad de cortocircuito del módulo fotovoltaico. Al estar conectados en serie, la intensidad será la misma en todos los ramales.

$$I = 8,89 \text{ A}$$

Los cables estarán sujetos mediante abrazaderas lo que permitirá una mayor disipación de calor por lo que estaremos del lado de seguridad.

Para tener en cuenta los efectos, de la radiación solar, sobre el cable deberemos aplicar un factor de reducción de 0,8.

La comparación entre la intensidad circulante por cada tipo de conductor y la intensidad admisible de la sección elegida tras la aplicación del coeficiente corrector se muestra en la tabla del apartado siguiente, pudiéndose apreciar que se cumple con creces el criterio de intensidad máxima admisible.

CAIDA DE TENSION

Para simplificar en los cálculos de las caídas de tensión en los tramos de conductor comprendidos entre los módulos y el inversor, se calculará únicamente la caída de tensión del conductor de mayor longitud que es el caso más desfavorable.

La tensión de circuito abierto de cada panel es de 38,6 V, al estar conectados en serie 18 paneles, tendremos la siguiente tensión en el circuito:

$$V = 694,80 \text{ V}$$

El cálculo de la caída de tensión en dichos tramos lo calculamos mediante la expresión:

$$U_{DC} = \frac{2 \times L \times I}{K \times S}$$

Donde:

L: longitud del conductor (m).

I: intensidad (A).

K: conductividad del conductor para el cobre: 56 m/Ωmm².

K: conductividad del conductor para el aluminio: 35 m/Ωmm².

S: sección del conductor (mm²).

Para el cálculo de la intensidad máxima se ha mayorado la intensidad en un 125% según la ITC-BT-40.

Para los cálculos de caída de tensión no se ha mayorado la intensidad.

Se obtienen los siguientes resultados:

Cálculo Circuito Eléctrico:

Las características generales de la red son:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 54/140



Tensión:
 Continua - U(V): 48
 Alterna UFF(V): 400
 Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
45	88	86	37	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
47	88	91									
49	92	88	41	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
50	93	88	45	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
51	95	88	48	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
52	88	97	54	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
53	100	88	57	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
54	101	88	65	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
55	103	88	70	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
56	88	105	77	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
57	108	88	86	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
58	109	88	92	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
59	111	88	97	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
60	88	113	108	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
61	116	88	114	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
62	117	88	120	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
63	119	88	125	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
64	88	121	137	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
65	124	88	142	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
66	125	88	148	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10		2x10	68/1	
67	130	128	37	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
69	130	133									
71	134	130	41	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
72	135	130	45	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
73	137	130	48	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
74	130	139	54	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
75	142	130	57	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
76	143	130	65	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
77	145	130	70	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
78	130	147	77	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
79	150	130	86	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
80	151	130	92	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
81	153	130	97	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	
82	130	155	108	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	-9,31	10		2x6	49/1	
83	158	130	114	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	9,31	10		2x6	49/1	



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 55/140



83	157	136	94	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
84	159	136	99	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
85	136	161	108	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10												
86	164	136	114	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
87	165	136	119	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
88	167	136	124	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
89	136	169	135	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	-9,31	10												
90	172	136	140	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
91	173	136	147	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
92	175	136	156	Cu	Canal.Susp. RV-K Eca 2 Unp.	9,31	10												
92	136	176																	
92	133	175																	
93	175	37	12	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	152,38	160/160	R.T.Dif./30	3x95/50	234/1	140								
93	37	163	44	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	152,38			3x95/50	234/1	140								
92	176	163	39	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	152,39	160/160	R.T.Dif./30	3x95/50	234/1	140								
91	91	163	68	Cu/0.08	Canal.Susp. RV-K Eca 3 Unp.	152,38	160/160	R.T.Dif./30	3x95/50	234/1									
90	133	163	61	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	152,38	160/160	R.T.Dif./30	3x95/50	234/1	140								


REC P C I O N

2019999020323/78

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA 08:55:23



Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
37	Arqueta	10,037		2,509		7,24138		2,50323		
86	Panel FV	-6,099		1,076	9,31 A					
88	Arqueta	-8,249		1,455						
91	Caja Reg.	11,502		2,876*		6,4977		1,97707		
92	Panel FV	-5,867		1,035	9,31 A					
93	Panel FV	-5,635		0,994	9,31 A					
95	Panel FV	-5,46		0,963	9,31 A					
97	Panel FV	-5,112		0,902	9,31 A					
100	Panel FV	-4,938		0,871	9,31 A					
101	Panel FV	-4,473		0,789	9,31 A					
103	Panel FV	-4,182		0,738	9,31 A					
105	Panel FV	-3,776		0,666	9,31 A					
108	Panel FV	-3,253		0,574	9,31 A					
109	Panel FV	-2,904		0,512	9,31 A					
111	Panel FV	-2,614		0,461	9,31 A					
113	Panel FV	-1,975		0,348	9,31 A					
116	Panel FV	-1,626		0,287	9,31 A					
117	Panel FV	-1,278		0,225	9,31 A					
119	Panel FV	-0,988		0,174	9,31 A					
121	Panel FV	-0,29		0,051	9,31 A					
124	Panel FV	0	567	0	9,31 A					
125	Panel FV	-3,107		0,548	9,31 A					
128	Panel FV	-6,099		1,076	9,31 A					
130	Arqueta	-8,249		1,455						
133	Caja Reg.	11,075		2,769		6,70255		2,10717		
134	Panel FV	-5,867		1,035	9,31 A					
135	Panel FV	-5,635		0,994	9,31 A					
137	Panel FV	-5,46		0,963	9,31 A					
139	Panel FV	-5,112		0,902	9,31 A					
142	Panel FV	-4,938		0,871	9,31 A					
143	Panel FV	-4,473		0,789	9,31 A					
145	Panel FV	-4,182		0,738	9,31 A					
147	Panel FV	-3,776		0,666	9,31 A					
150	Panel FV	-3,253		0,574	9,31 A					
151	Panel FV	-2,904		0,512	9,31 A					
153	Panel FV	-2,614		0,461	9,31 A					
155	Panel FV	-1,975		0,348	9,31 A					
158	Panel FV	-1,626		0,287	9,31 A					
159	Panel FV	-1,278		0,225	9,31 A					
161	Panel FV	-0,988		0,174	9,31 A					
163	Panel FV	-0,29		0,051	9,31 A					

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019

VISADO 3809/2019

60.01.02.98 - 57/140



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

166	Panel FV	0	567	0	9,31 A				
163	Arqueta	7,349		1,837		8,90484		4,60643	
164	Conexión Red	0	400	0	-609,539 A (-422,301 kW)	12,00045		10,00037	
166	Panel FV	-2,724		0,48	9,31 A				
168	Panel FV	-3,072		0,542	9,31 A				
169	Panel FV	-2,829		0,499	9,31 A				
133	Arqueta	-8,249		1,455					
134	Panel FV	-6,099		1,076	9,31 A				
137	Panel FV	-5,867		1,035	9,31 A				
138	Panel FV	-5,635		0,994	9,31 A				
140	Panel FV	-5,46		0,963	9,31 A				
142	Panel FV	-5,112		0,902	9,31 A				
145	Panel FV	-4,938		0,871	9,31 A				
146	Panel FV	-4,473		0,789	9,31 A				
148	Panel FV	-4,182		0,738	9,31 A				
150	Panel FV	-3,776		0,666	9,31 A				
153	Panel FV	-3,253		0,574	9,31 A				
154	Panel FV	-2,904		0,512	9,31 A				
156	Panel FV	-2,614		0,461	9,31 A				
158	Panel FV	-1,975		0,348	9,31 A				
161	Panel FV	-1,626		0,287	9,31 A				
162	Panel FV	-1,278		0,225	9,31 A				
164	Panel FV	-0,988		0,174	9,31 A				
166	Panel FV	-0,29		0,051	9,31 A				
169	Panel FV	0	567	0	9,31 A				
170	Panel FV	-3,107		0,548	9,31 A				
172	Panel FV	-2,724		0,48	9,31 A				
136	Arqueta	-8,132		1,434					
137	Panel FV	-5,344		0,943	9,31 A				
140	Panel FV	-5,17		0,912	9,31 A				
141	Panel FV	-4,996		0,881	9,31 A				
143	Panel FV	-4,879		0,861	9,31 A				
145	Panel FV	-4,589		0,809	9,31 A				
148	Panel FV	-4,415		0,779	9,31 A				
149	Panel FV	-4,008		0,707	9,31 A				
151	Panel FV	-3,834		0,676	9,31 A				
153	Panel FV	-3,427		0,604	9,31 A				
156	Panel FV	-3,021		0,533	9,31 A				
157	Panel FV	-2,672		0,471	9,31 A				
159	Panel FV	-2,382		0,42	9,31 A				
161	Panel FV	-1,859		0,328	9,31 A				
164	Panel FV	-1,51		0,266	9,31 A				
165	Panel FV	-1,22		0,215	9,31 A				
167	Panel FV	-0,929		0,164	9,31 A				
169	Panel FV	-0,29		0,051	9,31 A				
172	Panel FV	0	567	0	9,31 A				
173	Panel FV	-3,025		0,534	9,31 A				
175	Panel FV	-2,712		0,478	9,31 A				
176	Caja Reg.	9,731		2,433		7,4113		2,64779	
175	Caja Reg.	10,77		2,692		6,85486		2,21062	



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKMFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 58/140

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
45	88	86	0,00889	50	0,00889	10
47	88	91				
49	92	88	0,00889	50	0,00889	10
50	93	88	0,00889	50	0,00889	10
51	95	88	0,00889	50	0,00889	10
52	88	97	0,00889	50	0,00889	10
53	100	88	0,00889	50	0,00889	10
54	101	88	0,00889	50	0,00889	10
55	103	88	0,00889	50	0,00889	10
56	88	105	0,00889	50	0,00889	10
57	108	88	0,00889	50	0,00889	10
58	109	88	0,00889	50	0,00889	10
59	111	88	0,00889	50	0,00889	10
60	88	113	0,00889	50	0,00889	10
61	116	88	0,00889	50	0,00889	10
62	117	88	0,00889	50	0,00889	10

Memoria
JUNTA DE ANDALUCÍA

**R
E
C
E
P
C
I
O
N**

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA 08:55:23

63	119	88	0,00889	50	0,00889	10
64	88	121	0,00889	50	0,00889	10
65	124	88	0,00889	50	0,00889	10
66	125	88	0,00889	50	0,00889	10
67	130	128	0,00889	50	0,00889	10
69	130	133				
71	134	130	0,00889	50	0,00889	10
72	135	130	0,00889	50	0,00889	10
73	137	130	0,00889	50	0,00889	10
74	130	139	0,00889	50	0,00889	10
75	142	130	0,00889	50	0,00889	10
76	143	130	0,00889	50	0,00889	10
77	145	130	0,00889	50	0,00889	10
78	130	147	0,00889	50	0,00889	10
79	150	130	0,00889	50	0,00889	10
80	151	130	0,00889	50	0,00889	10
81	153	130	0,00889	50	0,00889	10
82	130	155	0,00889	50	0,00889	10
83	158	130	0,00889	50	0,00889	10
84	159	130	0,00889	50	0,00889	10
85	161	130	0,00889	50	0,00889	10
86	130	163	0,00889	50	0,00889	10
87	166	130	0,00889	50	0,00889	10
88	163	164	12,00045	15	4,60643	630; C
89	166	88	0,00889	50	0,00889	10
90	168	130	0,00889	4,5	0,00889	10; C
91	169	130	0,00889	50	0,00889	10
73	133	134	0,00889	50	0,00889	10
74	137	133	0,00889	50	0,00889	10
75	138	133	0,00889	50	0,00889	10
76	140	133	0,00889	50	0,00889	10
77	133	142	0,00889	50	0,00889	10
78	145	133	0,00889	50	0,00889	10
79	146	133	0,00889	50	0,00889	10
80	148	133	0,00889	50	0,00889	10
81	133	150	0,00889	50	0,00889	10
82	153	133	0,00889	50	0,00889	10
83	154	133	0,00889	50	0,00889	10
84	156	133	0,00889	50	0,00889	10
85	133	158	0,00889	50	0,00889	10
86	161	133	0,00889	50	0,00889	10
87	162	133	0,00889	50	0,00889	10
88	164	133	0,00889	50	0,00889	10
89	133	166	0,00889	50	0,00889	10
90	169	133	0,00889	50	0,00889	10
91	170	133	0,00889	50	0,00889	10
92	172	133	0,00889	50	0,00889	10
73	136	137	0,00889	50	0,00889	10
74	140	136	0,00889	50	0,00889	10
75	141	136	0,00889	50	0,00889	10
76	143	136	0,00889	50	0,00889	10
77	136	145	0,00889	50	0,00889	10
78	148	136	0,00889	50	0,00889	10
79	149	136	0,00889	50	0,00889	10
80	151	136	0,00889	50	0,00889	10
81	136	153	0,00889	50	0,00889	10
82	156	136	0,00889	50	0,00889	10
83	157	136	0,00889	50	0,00889	10
84	159	136	0,00889	50	0,00889	10
85	136	161	0,00889	50	0,00889	10
86	164	136	0,00889	50	0,00889	10
87	165	136	0,00889	50	0,00889	10
88	167	136	0,00889	50	0,00889	10
89	136	169	0,00889	50	0,00889	10
90	172	136	0,00889	50	0,00889	10
91	173	136	0,00889	50	0,00889	10
92	175	136	0,00889	50	0,00889	10
92	136	176				
92	133	175				
93	175	37	7,24138	10	2,21062	160; C
93	37	163	8,90484		2,50323	
92	176	163	8,90484	10	2,64779	160; C
91	91	163	8,90484	10	1,97707	160; C
90	133	163	8,90484	10	2,10717	160; C



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.98 - 59/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 4 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 13,04 ohmios.

Linea	Long. (m)	Nº panel es en paralelo	Tensión max (V)	Int. max (A)	Nº Conductores	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible sin cof. reductor (A)	Int. Admisible de la Sección (A)	Conduct. para el cobre (m/Ωmm ²)	Conduct. para el aluminio (m/Ωmm ²)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)
INVERSOR 1 (360 PANELES)												
STRING 1	120	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,35	0,90
STRING 2	119	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,30	0,89
STRING 3	118	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,24	0,88
STRING 4	117	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,19	0,87
STRING 5	116	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,14	0,87
STRING 6	115	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,09	0,86
STRING 7	114	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	6,03	0,85
STRING 8	113	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,98	0,84
STRING 9	112	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,93	0,84
STRING 10	111	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,87	0,83
STRING 11	110	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,82	0,82
STRING 12	109	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,77	0,81
STRING 13	108	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,72	0,81
STRING 14	107	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,66	0,80
STRING 15	106	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,61	0,79
STRING 16	105	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,56	0,78
STRING 17	104	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,50	0,78
STRING 18	103	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,45	0,77

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 60/140

Linea	Long. (m)	Nº panel es en paralelo	Tensión max (V)	Int. max (A)	Nº Conductores	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible sin cof. reductor (A)	Int. Admisible de la Sección (A)	Conduct. para el cobre (m/Ωmm ²)	Conduct. para el aluminio (m/Ωmm ²)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)
INVERSOR 2 (360 PANELES)												
STRING 1	100	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,29	0,75
STRING 2	99	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,24	0,74
STRING 3	98	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,19	0,73
STRING 4	97	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,13	0,72
STRING 5	96	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,08	0,72
STRING 6	95	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	5,03	0,71
STRING 7	94	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,97	0,70
STRING 8	93	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,92	0,69
STRING 9	92	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,87	0,69
STRING 10	91	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,82	0,68
STRING 11	90	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,76	0,67
STRING 12	89	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,71	0,66
STRING 13	88	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,66	0,66
STRING 14	87	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,60	0,65
STRING 15	86	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,55	0,64
STRING 16	85	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,50	0,63
STRING 17	84	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,45	0,63
STRING 18	83	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,39	0,62



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.98 - 61/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



Linea	Long. (m)	Nº panel es en paralelo	Tensión max (V)	Int. max (A)	Nº Conductores	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible sin cof. reductor (A)	Int. Admisible de la Sección (A)	Conduct. para el cobre (m/Ωmm ²)	Conduct. para el aluminio (m/Ωmm ²)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)
INVERSOR 3 (360 PANELES)												
STRING 1	80	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,23	0,60
STRING 2	79	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,18	0,59
STRING 3	78	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,13	0,58
STRING 4	77	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,07	0,57
STRING 5	76	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	4,02	0,57
STRING 6	75	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,97	0,56
STRING 7	74	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,92	0,55
STRING 8	73	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,86	0,55
STRING 9	72	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,81	0,54
STRING 10	71	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,76	0,53
STRING 11	70	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,70	0,52
STRING 12	69	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,65	0,52
STRING 13	68	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,60	0,51
STRING 14	67	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,55	0,50
STRING 15	66	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,49	0,49
STRING 16	65	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,44	0,49
STRING 17	64	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,39	0,48
STRING 18	63	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,33	0,47



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019 VISADO 3809/2019 60.01.02.98 - 62/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



Linea	Long. (m)	Nº paneles en paralelo	Tensión max (V)	Int. max (A)	Nº Conductores	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible sin cof. reductor (A)	Int. Admisible de la Sección (A)	Conduct. para el cobre (m/Ωmm ²)	Conduct. para el aluminio (m/Ωmm ²)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)
INVERSOR 4 (360 PANELES)												
STRING 1	60	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,18	0,45
STRING 2	59	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,12	0,44
STRING 3	58	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,07	0,43
STRING 4	57	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	3,02	0,43
STRING 5	56	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,96	0,42
STRING 6	55	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,91	0,41
STRING 7	54	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,86	0,40
STRING 8	53	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,80	0,40
STRING 9	52	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,75	0,39
STRING 10	51	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,70	0,38
STRING 11	50	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,65	0,37
STRING 12	49	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,59	0,37
STRING 13	48	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,54	0,36
STRING 14	47	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,49	0,35
STRING 15	46	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,43	0,34
STRING 16	45	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,38	0,34
STRING 17	44	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,33	0,33
STRING 18	43	1	567	8,89	1	6	45	36,9	56	35	2,28	0,32



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 63/140

Para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %, según el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE y ITC-BT-40.

Vemos que los conductores cumplen con el criterio de máxima caída de tensión.

2.10. PROTECCIONES

CORTOCIRCUITOS

El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo. El cortocircuito puede, sin embargo, ser perjudicial para el inversor.

Para las personas es peligrosa la realización / eliminación de un cortocircuito franco en el campo generador, por pasar rápidamente del circuito abierto al cortocircuito, lo que produce un elevado arco eléctrico, por la variación brusca en la corriente. Como medida de protección a las personas frente a este caso es, sin embargo, recomendable, la conducción separada del positivo y del negativo. Así se evita la realización / eliminación accidental de un cortocircuito producido por daños en el aislamiento del cable.

CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante el aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos y cables.

Protección activa contra derivaciones, integrada en el inversor, que detecte la aparición de derivaciones en la parte de corriente continua.

SOBRETENSIONES

Sobre el generador fotovoltaico, se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, el inversor, de manera opcional, incorpora protecciones contra sobretensiones transitorias.


3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION DE BAJA TENSION

3.1. CONEXION A TIERRA

La estructura soporte, y con ella los módulos, se conectarán a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas tal y como establece el PCT. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, permitir a los diferenciales la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de falta o descarga de origen atmosférico. A esta misma tierra se conectarán también las masas metálicas de la parte de alterna (fundamentalmente el inversor).

La configuración eléctrica de la instalación será flotante en la parte de CC, es decir, con ambos polos del generador fotovoltaico aislados de tierra, garantizándose la protección frente a contactos indirectos mediante la utilización de cableado, cajas y conexiones de clase II y un vigilante de aislamiento que incorpora el inversor.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MINHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 64/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 64/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

R E C E P C I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	se deberá asegurar 201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

Al proteger la línea con un diferencial con sensibilidad de 300 mA se deberá asegurar que el valor de la resistencia de tierra sea inferior a 80 ohmios para que la tensión de contacto no supere los 24 V.

3.2. CANALIZACION RED DE CORRIENTE ALTERNA

La red de distribución de CA discurrirá desde los inversores hasta el cuadro eléctrico actual. Los conductores discurrirán desde la cubierta o pared, instalados bajo tubo, hasta el nuevo cuadro eléctrico y desde ahí hasta el punto de conexión que estará situado entre el contador y cuadro actual, tal como se indica en los planos.

Será de diámetro exterior 40 mm o superior conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán cajas de registro.

3.3. CALCULO SECCION CONDUCTORES CORRIENTE ALTERNA

El conductor utilizado será de aluminio unipolar 0,6/1 kV RZ1-K(AS), aislado con polietileno reticulado (XLPE) o similar.

Estos conductores están especialmente indicados para redes de distribución, acometidas, instalaciones enterradas, industriales, de alumbrado público y, por sus características térmicas y eléctricas, en aquellas instalaciones donde sean previsibles sobrecargas o cortocircuitos.

La determinación de la sección del conductor se ha hecho en base a los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible en servicio permanente.
- Caída de tensión.

INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

La intensidad que circulará por cada tramo de conductor viene dada por la expresión:

$$I = \frac{P_c}{V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi}$$


P = potencia a transportar en W

V = 400 V

cosφ = factor de potencia = 1


Una vez obtenido el dato de la intensidad, mediante la tabla 4 de la ITC-BT-07 para ternas de cables unipolares y de aluminio determinaremos la sección que debe tener el conductor, teniendo en cuenta que la intensidad nominal de éste deberá ser inferior a la intensidad máxima admisible para la sección en cuestión.

CAIDA DE TENSION



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 65/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 65/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Para comprobar que la caída de tensión es admisible para una sección dada, se utilizarán las siguientes expresiones para calcular su valor en %.

$$\text{Trifásico} \quad e(\%) = \frac{L \cdot P}{C \cdot S \cdot V^2} \cdot 100$$

$$\text{Monofásico} \quad e(\%) = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V^2} \cdot 100$$

Siendo:

- L Longitud más desfavorable de la línea.
- P Potencia instalada.
- C Conductividad del cable. Cobre (56), Aluminio (35)
- S Sección del conductor en mm².
- V Tensión fase-neutro. 230 V monofásico, 400 V trifásico

Para realizar el cálculo de la intensidad circulante por estos conductores se ha aumentado en un 25% la intensidad circulante tal y como establece la ITC-BT-40. El resultado del dimensionado se adjunta a continuación:

Línea	Long. (m)	Nº paneles en paralelo	Tensión max (V)	Intensidad max (A)	Nº Conductores	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible sin cof. reductor (A)	Int. Admisible de la Sección (A)	Conduct. para el cobre (m/Ωmm ²)	Conduct. para el aluminio (m/Ωmm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
INVERSOR 1, 2, 3 y 4, 20 STRINGS DE 18 PANELES (TOTAL 1440 PANELES)												
INVERSOR 1 (20)	10	20	1100	177,80	1	95	234	191,9	56	35	0,67	0,05
INVERSOR 2 (20)	12	20	1100	177,80	1	16	234	191,8	56	35	4,76	0,35
INVERSOR 3 (20)	14	20	1100	177,80	1	16	234	191,8	56	35	5,56	0,40
INVERSOR 4 (20)	16	20	1100	177,80	1	16	234	191,8	56	35	6,35	0,46

Línea	Long. (m)	Material conductor Cu	Potencia generada (W)	Intensidad max (A)	Sección cable elegida (mm ²)	Int. Admisible de la Sección (A)	Caída de tensión (%)
Inversores-Cuadro	10	56	403200	711,20	720	745,0	0,06

La caída de tensión es inferior al 1,5 % establecido como máximo. Como se puede apreciar en las tablas todas las secciones elegidas cumplen los dos criterios de diseño.

3.4. CONTADOR

No procede en este caso, debido a que es una instalación del tipo “Sin Excedentes”. Si se colocará un vatímetro para comprobar la energía activa consumida por la instalación generada por la instalación fotovoltaica.

R E C E P T I O N	Memoria JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro de consumo y permanentes,	HORA 08:55:23

3.5. PROTECCIONES

La instalación estará protegida en cabecera mediante un interruptor diferencial y un interruptor magnetotérmico. Adicionalmente, todas las líneas interiores de corriente alterna, contarán con descargador de sobretensiones transitorias y permanentes, interruptores magnetotérmicos y diferenciales. Ver esquema unifilar.

Rute, Abril de 2019

Antonio Joaquín Arévalo Sancho
Ing. Tec. Industrial. Colegiado nº 3.039 de Málaga.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 67/140

3039 - Antonio Joaquín Arévalo Sancho

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 67/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 68/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 68/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO
3. JUSTIFICACION ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
4. DATOS GENERALES DE OBRA
 - 4.1 Descripción de la obra
 - 4.2 Interferencias con servicios
 - 4.3 Fases/actividades previstas en la obra
 - 4.4 Maquinaria prevista en la obra
 - 4.5 Medios auxiliares previstos en la obra
5. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES
 - 5.1 Análisis de los riesgos laborales clasificados por fases/actividades de obra
 - 5.2 Análisis de los riesgos laborales clasificados por maquinaria utilizada en obra
 - 5.3 Análisis de los riesgos laborales clasificados por medios auxiliares utilizados en obra
6. INSTALACIONES DE SALUBRIDAD
7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
10. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS
12. LIBRO DE INCIDENCIAS
13. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS
14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4MMNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 69/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 69/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

201999902032378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio Básico, las lleven a efecto en las condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que prescribe el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, y el resto de la normativa complementaria y de aplicación.



:23

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto de "INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DE 403,20 KWP SEGUN RD 900/2015 y RD 15/2018", cuyos datos generales son:

MUNICIPIO	FUENTE TÓJAR (CORDOBA)
PROMOTOR	MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.
CONTRATISTA	INGENER DEL SUR, SL
AUTOR DEL PROYECTO	ANTONIO JOAQUIN AREVALO SANCHO
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	225.000,00 €
PLAZO DE EJECUCION	1 MES
REDACTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	ANTONIO JOAQUIN AREVALO SANCHO

3. JUSTIFICACION ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El **Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre**, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.000 €.

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

225.000,00 €

- b) Que la duración estimada **sea superior** a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

La duración estimada para las obras es de 28 días laborales, no estando previsto el empleo simultáneo de más de veinte trabajadores.



R E C E P T I ÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	20190903032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
El volumen de mano de obra estimada para el total de los trabajadores no es superior a 500 jornadas.

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

4. DATOS GENERALES DE OBRA

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra se ejecutará en el municipio de Fuente Tójar, concretamente en la nave que la empresa MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L., dispone en dicha localidad.

La instalación solar fotovoltaica que se pretende construir, se desarrollará en la cubierta de la nave de unos 10,00 m de altura.

El acceso a la cubierta donde se realizará la obra, se realizará a través de una plataforma elevadora.

4.2 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias serán correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán otras medidas preventivas reflejadas en este estudio de seguridad y salud.

En la realización de las obras, no es necesario el corte del acceso de vehículos y de peatones al edificio, ya que la obra se desarrolla en una zona de la nave no expuesta al tráfico de peatones ni de vehículos. Para las instalaciones de enlace, conexión en cuadro de contador actual, etc que si precise el corte de los mismos, se procederá mediante soluciones provisionales debidamente señalizadas.

Las interferencias detectadas son:

- Canalizaciones eléctricas



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 71/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 71/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA :23

4.3 FASES/ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA

A continuación, se indican las principales fases de obra:

- Actuaciones previas

Se consideran las actuaciones previas al inicio de la obra, como las acometidas de electricidad y agua, colocación de señales de obra, vallado del recinto, instalación de casetas provisionales en su caso, etc. También se incluye el replanteo de la obra y el acopio de materiales.

- Estructura metálica

Se considera estructura metálica al montaje de la estructura prefabricada de aluminio así como los elementos necesarios para la fijación de los paneles fotovoltaicos a la cubierta, como soportes, vigas, barras contraviento, etc.

- Instalación de paneles fotovoltaicos

Se consideran como trabajos de instalación de paneles fotovoltaicos, a la fijación de los mismos a la estructura, así como a la conexión eléctrica de estos para el correcto funcionamiento de la instalación.

- Instalación eléctrica

Se consideran trabajos de electricidad a la instalación de los circuitos, mecanismos, elementos de corte y seguridad necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

4.4 MAQUINARIA PREVISTA EN LA OBRA

La maquinaria que se empleara en la ejecución de la obra, será la siguiente:

- Camión grúa
- Taladro portátil
- Sierra radial eléctrica
- Herramientas manuales

4.5 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS EN LA OBRA

Los medios auxiliares que se emplearan en la ejecución de la obra, serán los siguientes:



- Plataforma elevadora

5. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS RIEGOS LABORALES

Diariamente, al inicio de los trabajos, se revisaran todos los medios de protección colectiva, reparando o reponiendo los que se encuentren deteriorados. Así mismo, cuando se entreguen los equipos de protección individual a los trabajadores de la obra,

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 72/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 72/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

se le entregarán también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, indicando la obligatoriedad del uso de los EPI'S.

5.1 ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR FASES/ACTIVIDADES DE OBRA

La secuencia de trabajos será la siguiente:

Actuaciones previas > estructura metálica para fijación de los paneles > instalación paneles fotovoltaicos > instalación eléctrica.

A continuación se identifican y analizan los riesgos por fases de obra:

Fase de obra: Actuaciones previas

Riesgos y causas:

Atropellos originados por maquinaria
Vuelcos o deslizamientos de vehículos
Caídas en el mismo nivel
Generación de polvo
Desplome del material acopiado
Aplastamiento de articulaciones
Sobreesfuerzos

Equipos de protección colectiva:

Señalización
Vallado de la obra
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera

Equipos de protección individual:

Guantes de uso general
Botas de seguridad
Casco homologado
Chaleco reflectante

Medidas preventivas:

Se realizará un reconocimiento del terreno comprobando que no existe ningún riesgo que no esté previsto en este estudio básico de seguridad y salud.

Se realizará el vallado de la obra, para impedir la entrada a la misma, dejando puertas para los accesos peatonales y de vehículos de obra, permitiendo la circulación de peatones.

Se observarán las instalaciones existentes para confirmar la existencia de instalaciones enterradas en la obra.

En cada fase de obra se colocarán las señales de obra necesarias, existiendo una coordinación entre ellas y la actividad a desarrollar.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 73/140
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 73/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	001099990202278	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA
		:23

Se comprobará que existen los siguientes documentos:

- Plan de seguridad y salud, aprobado y visado por el coordinador de seguridad y salud en fase de obra.
- Libro de incidencias, firmado y sellado por el coordinador y la empresa adjudicataria
- Comunicación de apertura del centro de trabajo
- Libro de subcontratación, habilitado por la autoridad laboral competente

Fase de obra: Estructura metálica para fijación de los paneles

Riesgos y causas:

Caídas al mismo ó distinto nivel
 Golpes o cortes con objetos ó maquinas
 Proyección de objetos
 Ruido
 Pisada sobre objetos punzantes
 Caída de objetos ó máquinas
 Sobreesfuerzos trabajo de rodillas, agachado o doblado.
 Contactos eléctricos directos por mala conservación de máquinas eléctricas.

Equipos de protección colectiva:

Utilizar maquinaria con marcado CE provistas de todos los elementos de seguridad necesarios.
 Iluminación adecuada
 Señalización
 Barandilla de protección de perímetros de cubiertas, compuesta por guarda cuerpos metálicos cada 2,5 m.

Equipos de protección individual:

Guantes de uso general
 Botas de seguridad
 Casco homologado
 Gafas protectoras de ojos y cara
 Protecciones auditivas contra el ruido
 Cinturón portaherramientas
 Cinturones de sujeción o anticaidas de altura
 Línea horizontal de seguridad
 Traje impermeable material plástico sintético
 Guantes y manoplas de material aislante
 Casco aislante
 Ropa aislante
 Botas de seguridad aislantes

Medidas preventivas:

Instalación fotovoltaica autoconsumo Muebles de Baño Ordoñez, S.L.

75

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 74/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 74/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:23



La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24V.

Las zonas de trabajo han de tener una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los dos metros.

Estará prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin utilizar las clavijas macho-hembra.

Estará prohibido el trabajo en un nivel inferior al del tajo.

Fase de obra: Instalación de paneles fotovoltaicos

Riesgos y causas:

- Piso resbaladizo
- Corrientes de aire
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas como frio, calor intenso, exposición a la intemperie.
- Caídas al mismo ó distinto nivel
- Caída de objetos ó máquinas
- Golpes o cortes con objetos ó máquinas
- Proyección de objetos
- Pisada sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos trabajo de rodillas, agachado o doblado.
- Contactos eléctricos directos por mala conservación de máquinas eléctricas.
- Contactos eléctricos indirectos.

Equipos de protección colectiva:

- Señalización
- Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guarda cuerpos metálicos cada 2,5 m.
- Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm de paso, enudada con cuerda D=3 mm en módulos de 10x5 m.

Equipos de protección individual:

- Guantes de uso general
- Botas de seguridad
- Casco homologado
- Gafas protectoras de ojos y cara
- Protecciones auditivas contra el ruido
- Cinturón portaherramientas
- Cinturones de sujeción o anticaídas de altura
- Línea horizontal de seguridad
- Traje impermeable material plástico sintético
- Guantes y manoplas de material aislante
- Casco aislante
- Ropa aislante
- Botas de seguridad aislantes

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Azevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 75/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 75/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

Medidas preventivas:

Como primera medida a ejecutar, se ejecutarán los petos y recercados de los huecos que existan.

El acceso a planos inclinados se hará por huecos en el suelo de dimensiones nunca inferiores a 50x70 cm, con escaleras de mano que sobrepasen en un metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverán con pasarelas emplumadas inferiormente para que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

La escalera se apoyará en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar, para reducir, sensaciones de vértigo.

Las plataformas de izado, serán gobernadas para su recepción mediante cabos, no con las manos.

Los paneles se acopiarán repartidas por los faldones para evitar sobrecargas.

Se mantendrán instalados los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento.

Se paralizarán todos los trabajos sobre cubiertas cuando existan vientos superiores a 60 km/h, lluvia, helada y nieve.

Estará prohibida la circulación bajo cargas suspendidas.

Los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

Además de lo anterior se comprobará que:

- Que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad y Salud.
- Que utilicen correctamente los EPIS, definidos anteriormente.
- Que el estado de anclaje de las líneas de vida está en servicio.
- Que se mantiene la limpieza y el orden en la obra.
- Que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Que en los bordes de los forjados se colocan redes de seguridad.
- Que se paraliquen los trabajos con vientos superiores a 60 km/h (lluvia, heladas ó nieve).
- Que no se acopia el material al borde del forjado.
- Que la iluminación en el tajo es la apropiada.
- Que no permanecen operarios en las zonas de circulación bajo cargas suspendidas.
- Que se guarda la distancia de seguridad con líneas eléctricas aéreas.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 76/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 76/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

- Que en los trabajos en altura en los que no haya protección suficiente, los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Fase de obra: Instalación eléctrica

Riesgos y causas:

Caídas al mismo ó distinto nivel
Golpes, cortes o atrapamientos con objetos ó maquinas
Contactos eléctricos directos
Contactos eléctricos indirectos
Cortocircuitos y arco eléctrico

Equipos de protección individual:

Guantes y manoplas de material aislante
Casco aislante
Ropa aislante
Botas de seguridad aislantes

Medidas preventivas:

Trabajos sin tensión:

Antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesario un paso previo: la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo. Esta identificación forma parte de la planificación del trabajo.

En instalaciones complejas, para evitar confusiones debidas a la multitud de equipos y redes existentes, se recomienda diseñar procedimientos por escrito, para llevar a cabo las operaciones destinadas a suprimir la tensión.

A continuación, se desarrollará el proceso en cinco etapas mediante el cual se suprime la tensión de la instalación donde se van a realizar los «trabajos sin tensión», conocido habitualmente como «las cinco reglas de oro»:

- 1ª Desconectar.
- 2ª Prevenir cualquier posible realimentación.
- 3ª Verificar la ausencia de tensión.
- 4ª Poner a tierra y en cortocircuito.
- 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Reposición de la tensión:

En general, para restablecer la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión:

- 1º Retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 77/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 77/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:55



- 2º Retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito, empezando por retirar las pinzas de los elementos más próximos y al final la pinza de la puesta a tierra.
- 3º Desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- 4º Cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Es preciso extremar las precauciones antes de comenzar dichas etapas. En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- Notificación previa a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- Comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Informar, en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

Trabajos con tensión:

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, y que se ajuste a los requisitos indicados a continuación.

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Principales precauciones que deberán ser adoptadas:

- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.). Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
 - a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
 - b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
 - c) Las pértigas aislantes.
 - d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
 - e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta:

- las características del trabajo y de los trabajadores
- las tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 78/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 78/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los trabajadores dispondrán de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión, o puedan interferir en los trabajos, provocar distracciones, sobresaltos, etc.

En la realización de trabajos al aire libre se deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas se interrumpirán en caso de tormenta.

La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión:

- No será necesario que la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquel ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico,
- Se realizará mediante el uso del útil normalizado adecuado a cada tipo de fusible, queda prohibido expresamente el uso de alicates para tal cometido,
- Se procurará, en la medida de lo posible, realizar “sin carga” o con la menor carga posible, para evitar la producción de arcos eléctricos.

Se recomienda, durante los trabajos en tensión, no hablar por teléfono, ni portar móviles que pudieran “sorprender” al activarse, al trabajador durante la realización de los mismos.

De los EPI's necesarios durante los trabajos en tensión en baja tensión, destacan, los guantes dieléctricos, que deben cumplir una serie de requisitos:

a) Marcas obligatorias:

- Símbolo (doble triángulo)
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Categoría, si procede
- Talla
- Clase
- Mes y año de fabricación
- Marca

b) Cada guante deberá llevar alguno de los siguientes sistemas:

- Una banda rectangular, o
- Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros, o bien, otra marca cualquiera apropiada que permita conocer las fechas de puesta en servicio, verificaciones y controles periódicos.

20190902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 79/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

c) Recomendaciones para la utilización de los guantes:

Para la correcta utilización de los guantes se tendrán presentes las indicaciones del fabricante.

A título orientativo se pueden señalar las siguientes:

Almacenamiento

Los guantes se deben almacenar en su embalaje.

Se tendrá cuidado de que los guantes no se aplasten, ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de radiadores u otras fuentes de calor artificial o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial o a fuentes de ozono.

5.2 ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA UTILIZADA EN OBRA

CAMION GRUA

Riesgos y causas:

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Vuelco del camión-grúa.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.

Medidas preventivas:

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 80/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 80/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:55



Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 m.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.

Suba y baje del camión-grúa por los lugares previstos para ello.

Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

No permita que nadie se encarama sobre la carga.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.

Levante una sola carga cada vez.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gastos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con la carga suspendida.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.

Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.

Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 81/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 81/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

SIERRA RADIAL ELECTRICA**Riesgos y causas:**

Contactos eléctricos directos
 Anulación de protecciones
 Conexión mediante hilos desnudos
 Contactos térmicos
 Cortes o amputaciones
 Abrasiones
 Ruido

Equipos de Protección individual:

Calzado de seguridad
 Protectores auditivos
 Gafas de seguridad
 Guantes de cuero
 Mascarilla con filtro mecánico recambiable, contra las partículas de polvo

Medidas preventivas:

Antes de depositar el aparato en el suelo, desconectarlo y esperar a que se pare.

Apagar y desenchufar los equipos antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, cambio de disco, etc

Bajo ningún concepto se conectará ningún aparato eléctrico a la red mediante hilos desnudos.

Comprobar siempre el estado del disco a utilizar.

Cualquier tipo de anomalía en el aislamiento de la maquina será puesta en conocimiento de un responsable para su retirada.

Las labores de mantenimiento y reparación de la maquina, se llevarán a cabo siempre por personal experto.

No someter al disco a sobreesfuerzos laterales de torsión o aplicación de una presión excesiva.

No usar aparatos eléctricos con las manos mojadas o sobre superficies húmedas.

No utilizar la maquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Prohibido dejar la sierra abandonada en el suelo.

Prohibido usar discos deteriorados o rotos.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 82/140
 3039 - Antonio Joaquín Azevalo Sancho



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 82/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

Usar siempre el disco adecuado al material que se va a cortar.

Usar siempre en lugares ventilados.

Prohibido usar la radial sin los elementos de protección.

TALADRO PORTATIL

Riesgos y causas:

Contactos eléctricos directos
Anulación de protecciones
Conexión mediante hilos desnudos
Contactos térmicos
Cortes o golpes por objetos o herramienta
Proyección de fragmentos o partículas
Rotura de la broca

Equipos de Protección individual:

Calzado de seguridad
Gafas de seguridad
Guantes de cuero

Medidas preventivas:

Comprobar el cable de conexión eléctrica, de forma que no existan empalmes, ni conexiones inadecuadas.

Se deberá desconectar el taladro de la red eléctrica, para sustituir la broca.

En caso de ser necesario orificios de mayor diámetro, se debe cambiar la broca por otra de mayor sección, nunca intentar aumentar el orificio con movimientos oscilatorios del taladro.

La reparación de los taladros, se realizará por personal especializado.

No utilizar la broca de forma inclinada.

Para cambiar la broca, debe utilizarse la llave para tal fin.

Utilizar la broca adecuada al material a taladrar.

Se comprobarán diariamente el buen estado de los taladros, retirando de la obra aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos y causas:

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 83/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 83/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

Quemaduras físicas y químicas.
 Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 Ambiente pulvígeno.
 Riesgo por impericia
 Caída de las herramientas a distinto nivel
 Caídas al mismo nivel por tropiezo
 Caída de objetos y/o de máquinas.
 Caídas de personas al mismo nivel.
 Contactos eléctricos directos o indirectos.
 Cuerpos extraños en ojos.
 Golpes y/o cortes con objetos punzantes.
 Ruido.

Equipos de Protección individual:

Casco homologado.
 Protecciones auditivas y oculares, en caso necesario.
 Guantes de cuero.
 Calzado con puntera reforzada.
 Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

Medidas preventivas:

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

5.3 ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES UTILIZADOS EN OBRA

PLATAFORMA ELEVADORA

Riesgos y causas:

Caidas a distinto nivel



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Azevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 84/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 84/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P T A C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 23

Vuelco del equipo
Caída de materiales sobre personas y/o bienes
Caídas al vacío
Caída de personas a distinto nivel o mismo nivel
Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.
Contactos eléctricos directos o indirectos
Caídas al mismo nivel
Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis

Equipos de Protección individual:

Casco homologado
Calzado con puntera reforzada
Cinturón de seguridad

Medidas preventivas:

Características constructivas de seguridad

Fundamentalmente están relacionadas con las características de estructura y estabilidad, la presencia de estabilizadores y las estructuras extensibles.

a) Cálculos de estructura y estabilidad.

El fabricante es responsable del cálculo de resistencia de estructuras, determinación de su valor, puntos de aplicación, direcciones y combinaciones de cargas y fuerzas específicas que originan las condiciones más desfavorables. Asimismo es responsable de los cálculos de estabilidad, identificación de las diversas posiciones de las PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente, originan las condiciones de estabilidad mínimas.

b) Chasis y estabilizadores.

La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:

Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del Tipo 1).

Dispositivo (por ej. un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.

Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores. Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°.

c) Estructuras extensibles.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 85/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 85/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23

Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos aconsejables en cada caso:

- Grupo A:
 - Sistema de control de carga y registrador de posición
 - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada

- Grupo B:
 - Sistema de control de carga y registrador de posición
 - Sistemas de control de la carga y del momento
 - Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado
 - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada

Conviene destacar que los controles de carga y de momento no pueden proteger contra una sobrecarga que sobrepase largamente la capacidad de carga máxima.

Sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles

Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

a) Sistemas de accionamiento por cables.

Los sistemas de accionamiento por cables deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.

Los cables de carga deben ser de acero galvanizado sin empalmes excepto en sus extremos no siendo aconsejables los de acero inoxidable.

Las características técnicas que deben reunir son:

- a. Diámetro mínimo 8 mm.
- b. Nº mínimo de hilos 114.
- c. Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm² y 1.960 N/mm².

La unión entre el cable y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 80 % de la carga mínima de rotura del cable.

b) Sistemas de accionamiento por cadena

Los sistemas de accionamiento por cadena deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.

La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100 % de la carga mínima de rotura de la cadena.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 86/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 86/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

c) Sistemas de accionamiento por tornillo.

La tensión de utilización en los tornillos y en las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.

El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que la utilizada para las tuercas que soporten la carga.

Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada más que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no podrá elevarse desde su posición de acceso si la tuerca de seguridad está cargada.

Los tornillos deben estar equipados, en cada una de sus extremidades, de dispositivos que impidan a las tuercas de carga y de seguridad que se salga el tornillo (por ej., topes mecánicos).

d) Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera.

La tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobrevelocidad que pare progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización y mantenerla parada en caso de fallo del mecanismo de elevación. Si el dispositivo de seguridad está accionado, la alimentación de la energía debe ser detenida automáticamente.

Plataforma de trabajo

Equipamiento

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD 486/1997 sobre lugares de trabajo: Anexo I.A.3.3 y el RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo: Anexo 1.1.6. (La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o del pretil superior; en los accesos de la plataforma, la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente).

Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

El suelo, comprendida toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ej. enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro.

201999902032378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA
:23

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:

<http://www.copitima.com/verificador/>

Código: 60HQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019

VISADO 3809/2019

60.01.02.99 - 87/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 87/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

REGISTRO ELECTRONICO		JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999902032378		16/04/2019	
Registro Electrónico		HORA: 08:23	
			

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización, calculada según la siguiente expresión:

$$m = n \times m_p + m_e$$

donde:

$m_p = 80$ Kg (masa de una persona)

$m_e \geq 40$ Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)

$n = n^\circ$ autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo

Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.

Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma y el conductor del vehículo portador.

Las PEMP autopropulsadas deben disponer de limitador automático de velocidad de traslado.

Sistemas de mando

La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo. Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados. Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado (por ej. un interruptor bloqueable).

Sistemas de seguridad de inclinación máxima

La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar mas de 5° respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5°.

Sistema de bajada auxiliar

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.

Sistema de paro de emergencia

La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 88/140
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 88/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:23

efectiva, conforme a la norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales.

Sistemas de advertencia

La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5° de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se podrán activar mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.

Sistemas de elevación

Sistemas de seguridad

Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.

Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.

Sistemas de protección

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía. Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática. Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

Otras protecciones

Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidas convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado. Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 89/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 89/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

Dispositivos de seguridad

Eléctricos

Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma EN 60947-5:1997 (Anexo K: prescripciones especiales para los auxiliares de mando con maniobra positiva de apertura).

Hidráulicos y neumáticos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede engendrar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.

Mecánicos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos.

Otras medidas de protección frente a riesgos específicos

Riesgo de electrocución

Este riesgo se manifiesta en tanto en cuanto las plataformas puedan alcanzar líneas eléctricas aéreas, sean de alta o de baja tensión. Según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/ 1968), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV.

Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el Art. 4.2, todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión.

Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo V.A Trabajos en proximidad. Disposiciones generales y lo indicado en el Anexo V.B Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares del citado RD 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado R.D. consultar la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT.

Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copilima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 90/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 90/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P T O R I O	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
REGISTRO ELECTRONICO	HORA: 08:23	

6. INSTALACIONES DE SALUBRIDAD

En la obra está prevista una media de 4 trabajadores, por lo que no está prevista la instalación de caseta provisional para vestuario y retretes. Para estos menesteres, se usaran los vestuarios y servicios de la propia fábrica, previa aprobación del coordinador de seguridad y salud.

7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 91/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 91/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analizarán, estudiarán, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

10. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 92/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Puede verificar este documento en:
<http://www.copilima.com/verificador/>
 Código: 6GHQBZWL4MMNHVTHMSPFMKNFV4

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 92/140



2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

201999902032378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA
:23

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 6GHQBZWL4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 93/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 93/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378	16/04/2019
HORA: 08:23	



5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

12. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos

especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 94/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 94/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

VERIFICACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999903022378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:55:23

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Rute, Abril de 2019

Antonio Joaquín Arévalo Sancho
Ingeniero Técnico Industrial



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 95/140

3039 - Antonio Joaquín Arévalo Sancho



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 95/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DE RESIDUOS

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DE RCDS.

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 97/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

INDICE

1.- FICHA DE EVALUACIÓN DE RCDS

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 98/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

1.- FICHA DE EVALUACIÓN DE RCDs

PRODUCTOR	
Nombre: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	CIF: B-14.364.343
Domicilio: CTRA. DE PRIEGO S/N	
Tipo de obra: INST. PANELES SOLARES EN CUBIERTA	Municipio: FUENTE TÓJAR
Situada en: PARCELA 52 POLÍGONO 5	
Expte de obra núm.	Licencia municipal núm.

FACULTATIVO	
Nombre: ANTONIO JOAQUÍN AREVALO SANCHO	DNI: 52.489.546-G
Domicilio: C/ Málaga, 6 (14960) Rute	
Titulación: Ing. Téc. Industrial	Nº colegiado: 3039

RESIDUOS					
Tipo	Descripción	Código	Clase	Volumen (m3)	Peso. No inertes
	Residuos de hormigón		Inerte	0	
	Probetas de hormigón		Inerte	0	
	Residuos cerámicos y obra de fábrica		Inerte	0	
	Pavimentos		Inerte	0	
	Mixto de hormigón y cerámico		Inerte	0	
	Mixtos de construcción y demolición		No esp.	0	
	Mixtos de asfaltos y tierras		Inerte	0	
	Tierras, arenas, suelos y piedras		Inerte	0	
	Fibrocemento		Inerte	0	
	Otros (restos de cableado)		Inerte	0,05	
TOTAL				0,05 m²	

Entendemos que no se trata de una obra en sí, si no, más bien de una instalación. Consideramos que los residuos generados podrían considerarse no incluidos dentro del ámbito de aplicación de del R.D. 105/2008, según lo establecido en el art. 3 de dicho R.D.

Es por lo que solicitamos que no se tenga que llevar a cabo ningún tipo de fianza a este respecto, ya que al no haber prácticamente residuos, no podremos justificar a posteriori su retirada y por consiguiente la consecución del correspondiente certificado de recepción del GRU, para la devolución de la misma.

Rute, Abril de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial
 Fdo. Antonio Joaquín Arévalo Sancho
 Coleg. nº 3039

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 99/140



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



PLIEGO DE CONDICIONES

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 100/140
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 100/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Pliego de condiciones

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23



INDICE

1. DISPOSICIONES GENERALES

- 1.1 Obras objeto del presente proyecto
- 1.2 Documentos que definen las obras
- 1.3 Compatibilidad y relación entre los documentos

2. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

- 2.1 Replanteo
- 2.2 Cimentación
- 2.3 Estructura metálica
- 2.4 Instalación fotovoltaica
- 2.5 Instalación de baja tensión
- 2.6 Obras o instalaciones no especificadas

3. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

EPIGRAFE I: DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- 3.1 Residencia del contratista
- 3.2 Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe
- 3.3 Copia de documentos

EPIGRAFE II: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

- 3.4 Libro de ordenes
- 3.5 Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución
- 3.6 Condiciones generales de ejecución de los trabajos
- 3.7 Trabajos defectuosos
- 3.8 Obras y vicios ocultos
- 3.9 Materiales
- 3.10 Condiciones de suministro
- 3.11 Garantía de materiales
- 3.12 Medios auxiliares

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 10/1/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 101/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R E C E P C I O N	Pliego de condiciones		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019		
	Registro Electrónico		HORA 08:55:23	

EPIGRAFE III: RECEPCIONES Y LIQUIDACION

- 3.13 Recepción provisional
- 3.14 Plazo de garantía
- 3.15 Recepción definitiva
- 3.16 Liquidación final
- 3.17 Liquidación en caso de rescisión

EPIGRAFE IV: FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRA

- 3.18 Facultades de la dirección de obra

4. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

EPIGRAFE I: BASE FUNDAMENTAL

- 4.1 Base fundamental

EPIGRAFE II: GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

- 4.2 Garantías
- 4.3 Fianza

EPIGRAFE III: PRECIOS Y REVISIONES

- 4.4 Precios contradictorios
- 4.5 Reclamaciones de aumento de precios
- 4.6 Revisión de precios
- 4.7 Elementos comprendidos en el presupuesto

EPIGRAFE IV: VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

- 4.8 Valoración de la obra
- 4.9 Medidas parciales y finales
- 4.10 Valoración de obras incompletas
- 4.11 Pagos
- 4.12 Suspensión por retraso en los pagos
- 4.13 Indemnización por retraso en los trabajos
- 4.14 Indemnización por daños de causa mayor al contratista


EPIGRAFE V: VARIOS


- 4.15 Mejora de obras



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 102/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 102/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pliego de condiciones

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

5. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

- 5.1 Jurisdicción
- 5.2 Accidentes de trabajo y daños a terceros
- 5.3 Pago de arbitrios
- 5.4 Causas de rescisión del contrato



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 103/140

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 103/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBRAS OJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Se considerarán sujetas a las condiciones de este pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de Obra.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entrega al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluye en el presente Proyecto.


Los datos y las marcas comerciales incluidas en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio de planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE LOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.


 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 10/4/140


VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 104/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

2.1 REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las, señales y referencias que se dejen en el local como consecuencia del replanteo.

2.2 CIMENTACION

Se refiere el presente artículo al hormigón ó bloques necesarios para la construcción de las vigas ó bloques de hormigón de sujeción de la estructura metálica a la cubierta plana.

Los materiales y ejecución de la cimentación cumplirán lo establecido en el Código técnico de la Edificación en el DB SE , acciones en la edificación.

2.3 ESTRUCTURA METALICA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos relacionados con la ejecución y montaje de soportes, correas, vigas contraviento etc necesarios para el montaje de la estructura metálica

Los materiales y ejecución de la estructura metálica, cumplirán lo establecido en el Código técnico de la Edificación en el DB SE, acciones en la edificación.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

2.4 INSTALACION DE BAJA TENSION

Se refiere el presente artículo a la instalación de conexión de baja tensión entre el inversor y el punto de conexión en baja tensión, incluyendo conductores, protecciones, canalización, etc.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas BT.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.98 - 105/140



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 105/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

2.5 INSTALACION FOTOVOLTAICA

Se refiere el presente artículo a las instalación de placas fotovoltaicas, inversor, monitorización, protecciones de corriente continua, etc.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- CTE DB HE y REBT

2.6 OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 106/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 106/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

EPIGRAFE I: DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

3.1 RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le a de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

3.2 DESPIDO POR INSUBORDINACION, INCAPACIDAD Y MALA FE

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

3.3 COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista tiene derecho a sacar copias de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPIGRAFE II: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES


3.4 LIBRO DE ORDENES


En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

3.5 COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCION

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 107/140


VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 107/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pliego de condiciones

R E C E P C I O N

JUNTA DE ANDALUCÍA

desde la fecha de adjudicación, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

001099902022378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA 08:55:23



Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de 1 año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

3.6 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contrato y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

3.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y construcción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.13.

3.8 OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero Director tuviese razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesaria para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho


09/04/2019


VISADO 3809/2019

60.01.02.98 - 108/140

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4




VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 108/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999902032378	16/04/2019
Registro Plazados	HORA 08:55:23



3.9 MATERIALES

A juicio del Director Facultativo, serán retirados, desmontados y reemplazados dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

El Contratista, a petición de la Dirección Facultativa presentará muestras de los materiales a emplear en las instalaciones.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales que la anterior considere oportuno, con sus certificados CE si fuera necesario y solicitado por la Dirección Facultativa.

Los materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

3.10 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- a) El vendedor se esforzará en todo momento por suministrar la mercancía de la forma más rápida posible; no existen plazos fijos de entrega.
- b) Si en contra de la anterior estipulación se conviniera una fecha fija para la entrega, el comprador deberá conceder, en caso de demora, un plazo suplementario prudencial, que será normalmente de cuatro semanas.
- c) El vendedor se reserva el derecho de alegar fallos en su abastecimiento propio, en cuanto a calidad y a tiempo.
- d) Como fecha de suministro se considerará el día en que la mercancía salga de la fábrica o del almacén; si este día no puede ser averiguado, rige el día en que la mercancía se ponga a disposición del comprador.

3.11 GARANTIA DE MATERIALES

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación de generación de energía térmica con biomasa y la instalación solar térmica serán reparadas de acuerdo con estas condiciones generales si han sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que hayan sido manipuladas correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 109/140
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 109/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	


Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378 16/04/2019

Registro Electrónico HORA 08:55:23



La garantía que el instalador concede a las instalación de caldera de biomasa e instalación solar térmica es de DOS AÑOS para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

En ningún caso cualquier reparación efectuada por el instalador durante el periodo de garantía prolongará el plazo original.

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

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.

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

Cuando el usuario produzca varios avisos de avería que no procedan, a partir del tercero el instalador cobrará los gastos de desplazamiento al usuario.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al instalador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el instalador.

3.12 MEDIOS AUXILIARES

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho


09/04/2019

VISADO 3809/2019

60.01.02.98 - 110/140

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 110/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pliego de condiciones

REC EPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA 08:55:23



EPIGRAFE III: RECEPCIONES Y LIQUIDACION

3.13 RECEPCION PROVISIONAL

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

3.14 PLAZO DE GARANTIA

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

3.15 RECEPCION DEFINITIVA

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

3.16 LIQUIDACION FINAL

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que indicará el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.98 - 11/1/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 111/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201899902032378

16/04/2019

REGISTRO ELECTRONICO

HORA 08:55:23



Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

3.17 LIQUIDACION EN CASO DE RESCISION

En este caso la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPIGRAFE IV: FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRA

3.18 FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRA

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

4. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

EPIGRAFE I: BASE FUNDAMENTAL

4.1 BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de Índole Económica, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y condiciones generales particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

EPIGRAFE II: GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

4.2 GARANTIAS

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato, dichas referencias, si le son pedidas las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

4.3 FIANZA

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho


09/04/2019

VISADO 3809/2019

60.01.02.99 - 11/2/140

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 112/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

RECIPCIÓN

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA 08:55:23



No se podrá exigir al Contratista ninguna fianza para las obras adjudicadas.

EPIGRAFE III: PRECIOS Y REVISIONES

4.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo firma, el precio, que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse. Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.


La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo no se hubiese aportado el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y al concluirla a satisfacción de este.

4.5 RECLAMACION DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato no hubiese hecho la, reclamación u observación oportuna, no podrán bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 11/3/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 113/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4.6 REVISION DE PRECIOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variada continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos materiales, transportes, etc., que el Contratista desea como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrá en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales, transporte, etc, concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constructivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

4.7 ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al fijarse los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, sin tener en cuenta impuestos, los cuales correrán a cargo del promotor.

EPIGRAFE IV: VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

4.8 VALORACION DE LA OBRA

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

201908902003378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 11/4/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 114/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378

16/04/2019

Registro Electrónico

HORA 08:55:23



La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial.

4.9 MEDIDAS PARCIALES Y FINALES

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

4.10 VALORACION DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión y otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

4.11 PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos prestamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

4.12 SUSPENSION POR RETRASO EN LOS PAGOS

El Contratista, alegando retraso en los pagos, podrá suspender trabajos ó ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

4.13 INDEMNIZACION POR RETRASO EN LOS TRABAJOS

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

4.14 INDEMNIZACION POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 115/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 115/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pliego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRACIÓN

201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA 08:55:23



efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad y atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra, en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

EPIGRAFE V: VARIOS

4.15 MEJORA DE OBRAS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

5. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

5.1 JURISDICCION

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la contrata.


El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado de la obra.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 116/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 116/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Piiego de condiciones

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999902032378 16/04/2019

Registro Electrónico HORA 08:55:23



Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbanística y las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

5.2 ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

5.3 PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo del promotor, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

5.4 CAUSAS DE RESCISION DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 11/7/140


VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 117/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Pliego de condiciones


JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378

16/04/2019

HORA 08:55:23



En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo la obra, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la valoración del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 10 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

Rute, Abril de 2019


Antonio Joaquín Arévalo Sancho
Ing. Tec. Industrial. Colegiado nº 3.039 de Málaga.


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arévalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 118/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 118/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



PRESUPUESTO

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 119/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 119/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	CANTIDAD	PRECIO
201999902032378	16/04/2019	HORA
Registro Electrónico	:23	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-									
01.01	Ud Suministro e instalación módulo fotovoltaico conexion a red de 280 Wp, 60 celulas, policristalino. Vmax. 38,2 V. Imax. 9,2 A, eficiencia del módulo 16,5%. Medidas: 1640x992x35 mm. Peso 17,5 kg. Incluso, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1440	1.440,000	
							1.440,00	96,37	138.772,80
01.02	Ud Suministro e instalación de estructura de aluminio para 8 modulos de fácil instalación sobre cubierta inclinada tipo sandwich. Válido para módulos desde 35 a 50 mm de grosor. Material de la estructura aluminio 6005. Tornillería de acero inoxidable AISI 304. Sistema de fijación de módulos mediante grapas intermedias y finales. Incluso, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						180	180,000	
							180,00	91,11	16.399,80
01.03	ud Inversor trifásico 100 Kw Ingecon 100 TL Inversor trifásico 100 kW marca Ingeteam modelo Ingecon 100 TL Vmpp 570-580 V. IP 65. Inversor sin transformador. Portafusibles y protección contra sobretensión integrados. Rango de tensión 580-850 V. Imax entrada 185 A. Imax cortocircuito 240 A. Vmax entrada 1.100 V. 24 entradas de corriente continua. Potencia nominal salida 100 KW/100 KVA. Imax salida 145 A. Acoplamiento a red 3_NPE 380 V / 220 V o 3_NPE 400 V / 230 V (+20 % / -30 %). Rango de frecuencia 50 - 60 Hz. Factor de potencia 1 ind./cap. Dimensiones 905 x 720 x 315 mm. Peso 78 kg. Tipo de protección IP 65. Clase de protección 1.						4	4,00	
							4,00	7.250,00	29.000,00
01.04	m. LÍN.REPARTIDORA 6mm2 Circuito mediante cable de cobre ZZ-F (AS) 1x 6 mm2, 1000 V ZZ-F, especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores)... Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos. Especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua a alterna. Gracias al diseño de sus materiales, puede ser instalados a la intemperie en plenas garantías. Totalmente instalado, marcado sistema UNEX y comprobado. BAJA TENSIÓN CA: 0,6/1kV · CC: 1,8 kV. No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 6.... Temperatura máxima del conductor: 120°C. EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502. Clase CPR mínima Cca-s1b,d1,a1.						1	7.000,000	7.000,000
							7.000,00	3,73	26.110,00
01.05	Ud Suministro de instalación de armario de protecciones AC hasta 100 KW, trifásico, compuesto por los siguientes elementos: 4 entradas DC (8XMC4), 2 seccionadores 1000V-25Adc, 6 protector rayos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. P. a justificar						4	4,000	
							4,00	1.207,17	4.828,68



Puede verificar este documento en:
<http://www.coplirma.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 120/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 120/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	CANTIDAD	PRECIO
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	m Bandeja perforada de acero galvanizado de 200x100x0,9 mm Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461, dimensiones 200x100x0,9 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de separador/es, uniones, accesorios y soportes. Completamente instalada.	1	30,00			30,00			
	Bajadas a inversores	4	10,00			40,00			
							70,00	21,32	1.492,40
01.07	m Bandeja perforada de acero galvanizado de 300x100x1,2 mm Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461, dimensiones 300x100x1,2 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de separador/es, uniones, accesorios y soportes. Completamente instalada.	1	30,00			30,00			
							30,00	23,72	711,50
01.08	m Bandeja perforada de acero galvanizado de 400x100x1,5 mm Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461, dimensiones 400x100x1,5 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de separador/es, uniones, accesorios y soportes. Completamente instalada.	1	36,00			36,00			
							36,00	29,45	1.060,20
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-.....									218.375,48



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coplina.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 12/1/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 121/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	CANTIDAD	PRECIO
201999902032378	16/04/2019	
Registro Electrónico		HORA
		08:23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.-									
02.01	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada. Modulo para caja de derivación y interruptor con enclavamiento	4				4,000			
							4,00	103,20	412,80
02.02	u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	1				1,000			
							1,00	56,58	56,58
02.03	u PICA DE PUESTA A TIERRA Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	4				4,000			
							4,00	58,68	234,72
02.04	m Conductor de cobre de 3x95/70mm², RZ1 0,6/1 Conductor de cobre de 3x95/70 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: GENERAL CABLE / EXZHELLENT-XXI o equivalente . Conexión inversor hacia cuadro	4	10,00			40,00			
							40,00	53,84	2.153,60
02.05	m Conductor de cobre de 3x240/120 mm² RZ1 0,6/1 Conductor de cobre de 3x240/120 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: GENERAL CABLE / EXZHELLENT-XXI o equivalente . Conexión enlace con embarrado cuadro	1	15,00			15,00			
							15,00	85,92	1.288,80
02.06	m LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA, 35 mm² BAJO TUBO Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra; construida según REBT. Medida desde la primera derivación hasta la arqueta de conexión.	1	15,000			15,000			
							15,00	6,12	91,80
TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.-									4.238,30



Colegioprof. de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coplina.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKFN4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 122/140



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 122/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

RECEPCION	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	CANTIDAD	PRECIO
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA
		08:23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.-									
03.01	u GAFAS MONTURA ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,000		
03.02	u CASCO SEG. TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO Casco de seguridad trabajos en altura de polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	3,23	9,69
03.03	u CASCO SEG. DIELECTRICO POLIETILENO ALTA Casco de seguridad dieléctrico polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	20,98	62,94
03.04	u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00 Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	0,87	2,61
03.05	u PAR ZAPATOS SEGURIDAD PIEL AFELPADA, PLANTILLA Y PUNTERA MET. Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricados en piel afelpada, plantilla y puntera metálica, piso antideslizante según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	7,21	21,63
03.06	u ARNÉS ANTICAÍDAS DE POLIÉSTER Arnés anticaídas de poliéster, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	5,02	15,06
03.07	u CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER Cinturón de seguridad de sujeción fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3					3,00	5,60	16,80
03.08	u SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30x30 cm SOP. MET. Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	2					2,00	11,53	23,06
03.09	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	3					2,00	2,91	5,82
							3,00	4,57	13,71



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coplima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 123/140

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 123/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.10	ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3					3,00	5,27	15,81
03.11	m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	181,000				181,00	1,31	237,11
TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.-									435,77

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378 | 16/04/2019

HORA: 08:55:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 12/4/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coplina.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 124/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999902032378 16/04/2019

Registro Electrónico HORA 08:55:23




CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 TRAMITES INSTALACION FOTOVOLTAICA.-									
04.01	Ud Proyecto y dirección técnica de instalación Proyecto de instalación y legalización según RD 900/2015, certificado de dirección técnica para puesta en funcionamiento, certificado de instalación, inspección inicial por Organismo de Control Acreditado, trámites para la legalización ante la delegación correspondiente, trámites de conexión con Endesa Distribución, así como estudio de seguridad y salud	1					1,00	975,00	975,00
04.02	ud Legalización según RDI 15/2018 Legalización de la instalación fotovoltaica de autoconsumo según lo establecido en el RDI 15/2018.	1					1,00	675,45	675,45
04.03	ud Certificado energético previo y posterior Certificado energético previo y posterior.	1					1,00	300,00	300,00
TOTAL CAPÍTULO 04 TRAMITES INSTALACION FOTOVOLTAICA.-								1.950,45	
TOTAL								225.000,00	

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho

09/04/2019
VISADO 3809/2019
60.01.02.99 - 125/140

Puede verificar este documento en:
<http://www.coplima.com/verificador/>
Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4



VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 125/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO PARA FRUTAS DURCAL

CAPITULO RESUMEN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-	218.375,48
2	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.-	4.238,30
3	SEGURIDAD Y SALUD.-	435,77
4	TRAMITES INSTALACION FOTOVOLTAICA.-	1.950,45

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 225.000,00

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL EUROS.

Rute, Abril de 2019

Antonio Joaquín Arévalo Sancho

Ing. Tec. Industrial. Colegiado nº 3.039 de Málaga.

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 126/140
 3039 - Antonio Joaquín Arévalo Sancho
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copilima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

VICENTE CEBALLOS SOLDADO	16/04/2019 08:55	PÁGINA 126/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA :23



PLANOS

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHM5PFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 127/140
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho




VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 127/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R E C E P C I O N	Plano JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 16/04/2019 08:23


INDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. DISTRIBUCIÓN PANELES EN CUBIERTA
3. DISTRIBUCIÓN DE STRINGS POR INVERSOR
4. TRAZADO INTERIOR BANDEJAS NAVE Y SITUACIÓN INVERSORES
5. DETALLE PANEL SOLAR
6. ESQUEMA CONEXIONADO PANELES SOLARES INVERSORES 1 a 4
7. ESQUEMA UNIFILAR
8. INSTRUCCIONES EN CASO DE ACCIDENTE DEL EBSS
9. INSTRUCCION SOBRE SEGURIDAD DEL EBSS
10. DETALLE VALLADO Y SEÑALIZACION DEL EBSS
11. DETALLE DE PROTECCIONES COLECTIVAS DEL EBSS
12. SEÑALES DE OBLIGACION Y ADVERTENCIA DEL EBSS




Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWL4MNHVTHMSPFMKNFV4

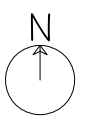
09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 128/140



Instalación fotovoltaica autoconsumo Muebles de Baño Ordoñez, S.L.

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 128/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

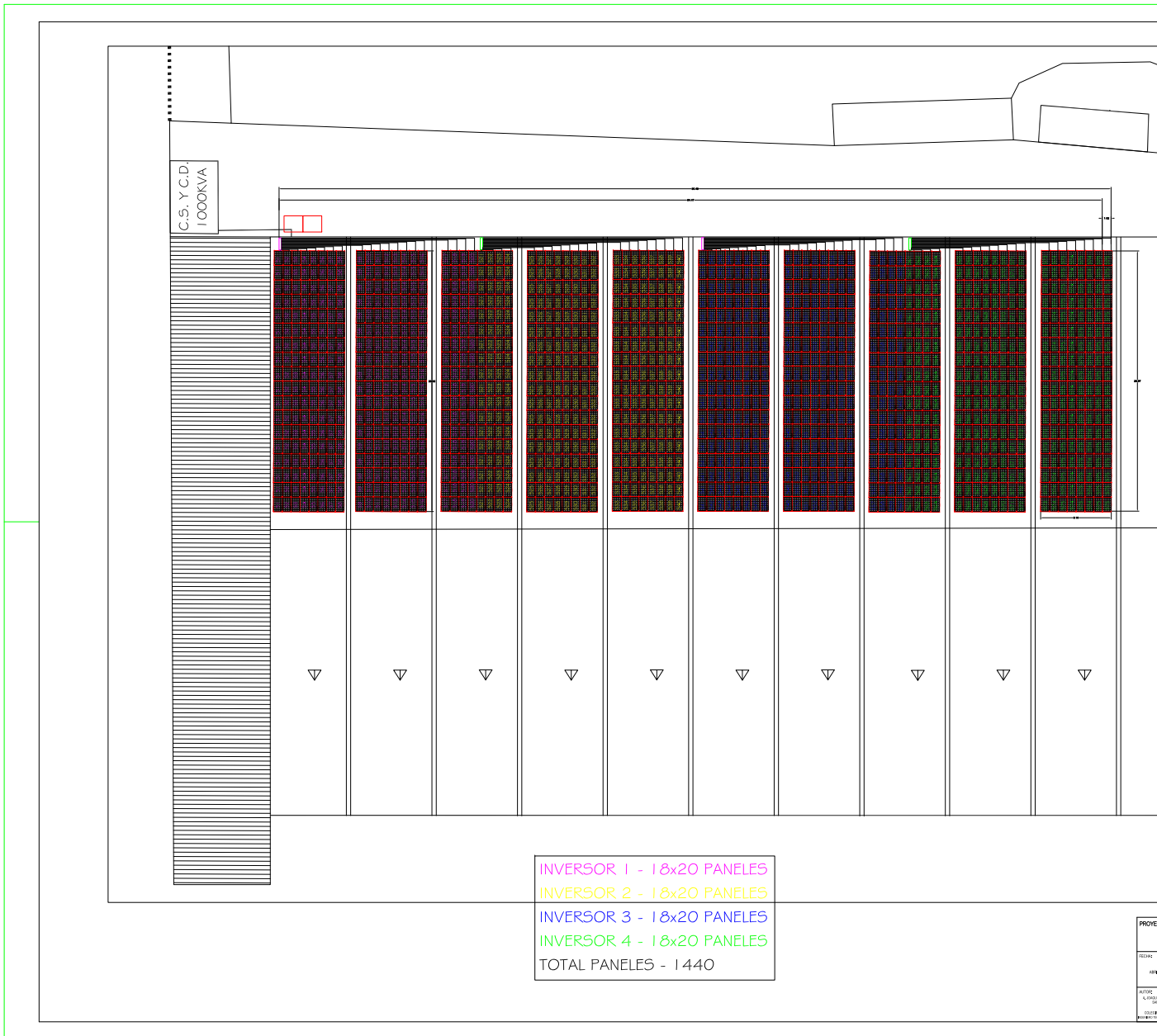
RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23



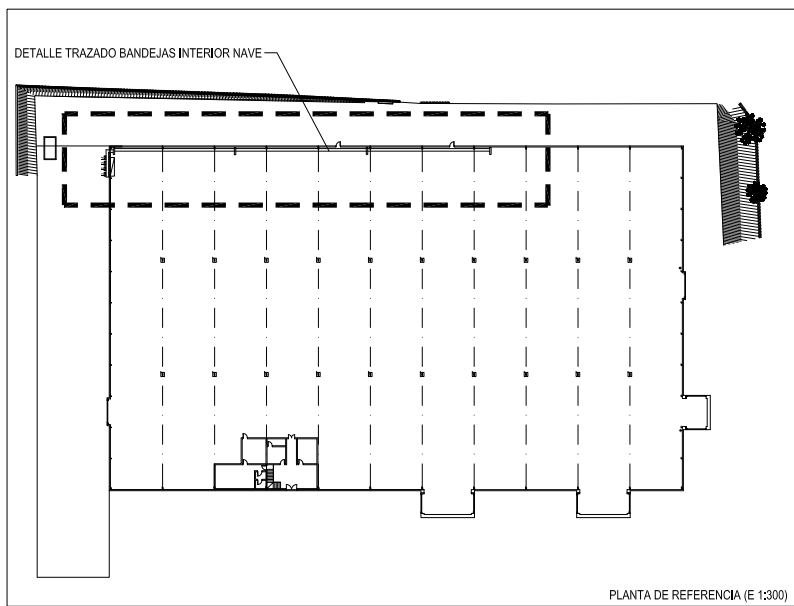
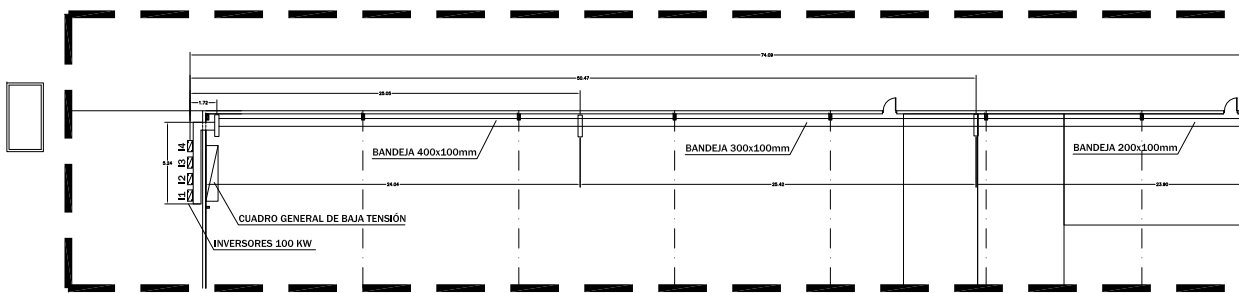
① CUBIERTA DISPONIBLE

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA		
FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 1	PETICIONARIO: MUEBLES D
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN



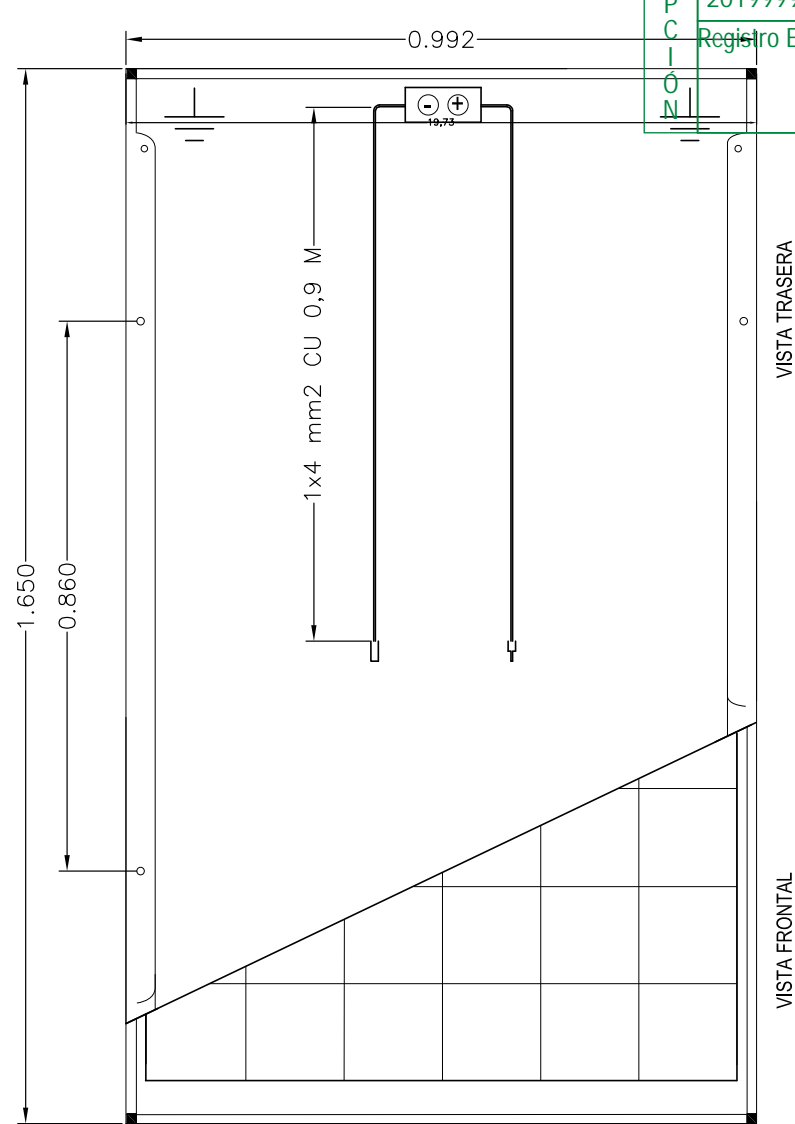


RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23




PROYECTO:		PROYECTO DE INSTA
FECHA:	Nº DE PLANO:	PE
ABRIL 2019	4	
AUTOR:	FIRMA:	TI
ALONSO BARRALDO COLEGADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO EN ELECTRICIDAD		



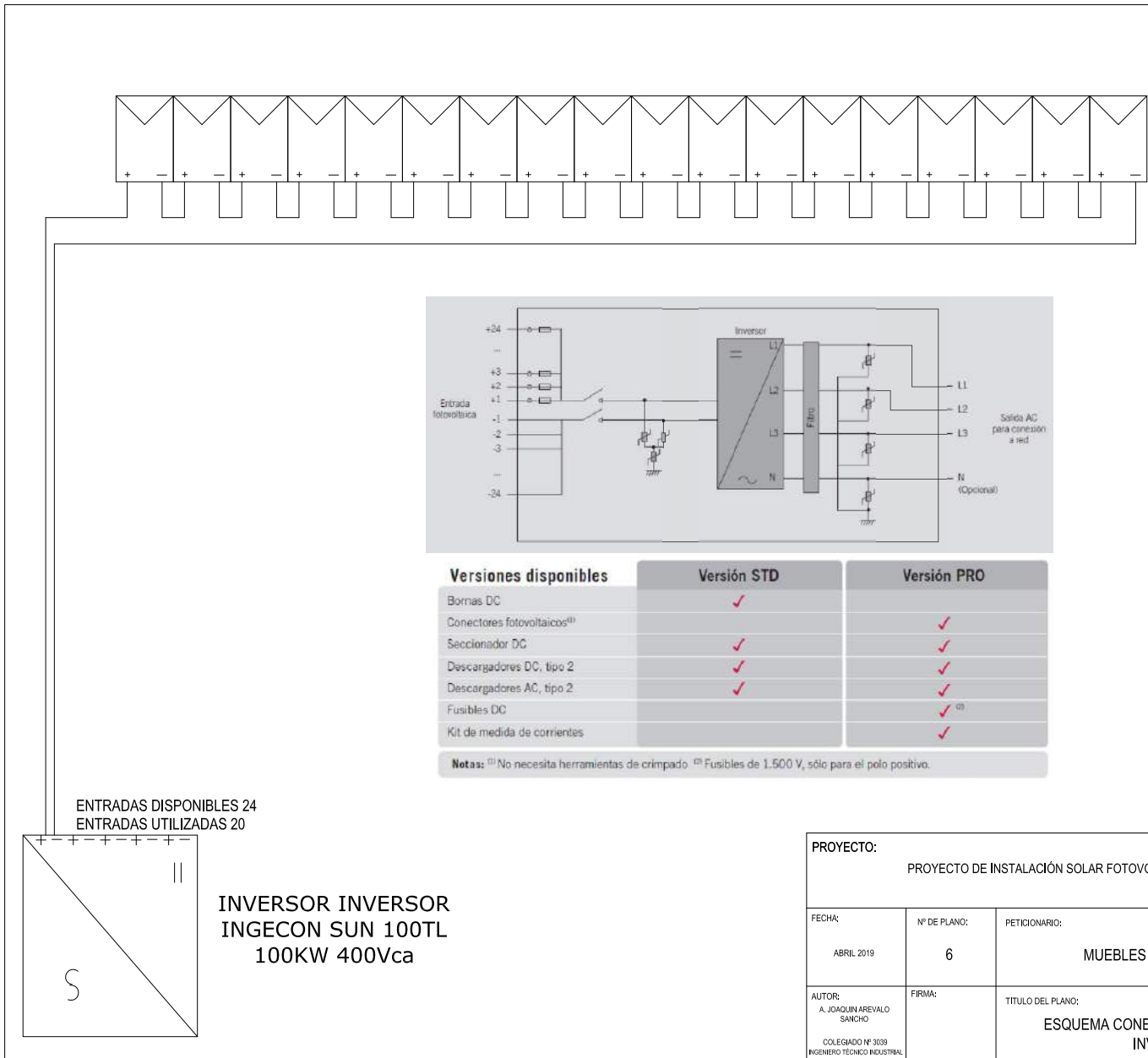


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

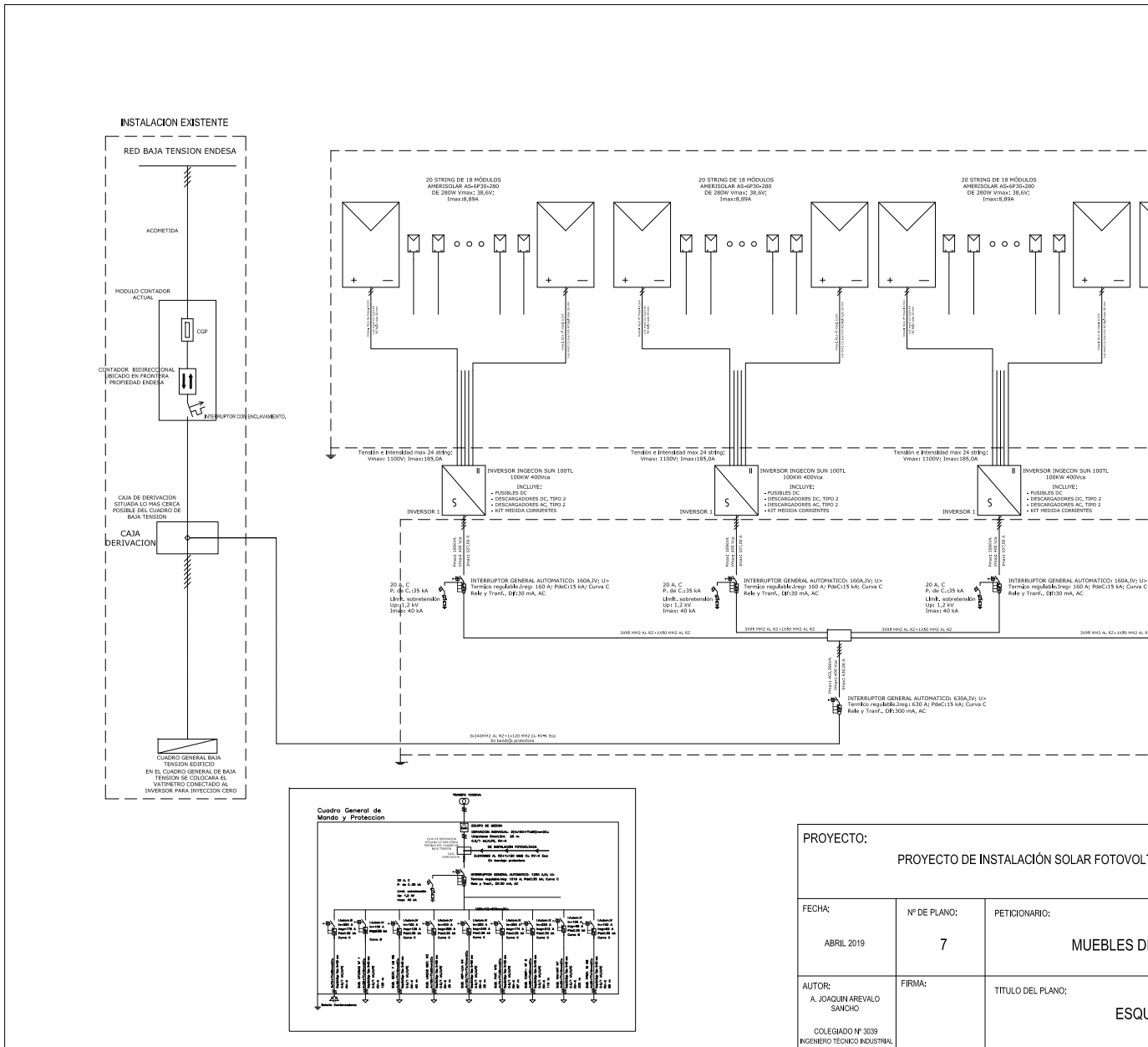
PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

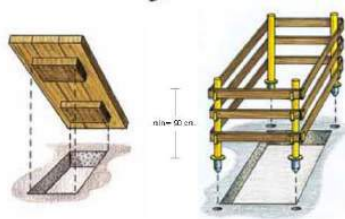
FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 5	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: DETALLE PANEL SOLAR	





RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA 08:55:23





¡NO!



SI



¡NO!



¡NO!



SI



¡NO!



SI

RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999902032378	16/04/2019
Registro Electrónico	HORA: 08:23



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>


Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4

09/04/2019
3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
VISADO 30/09/2019
60.01.02.99 - 136/140



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 8	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: INSTRUCCIONES SOBRE SEGURIDAD EBSS	ESCALA: S/E

VICENTE CEBALLOS SOLDADO		16/04/2019 08:55	PÁGINA 136/140
VERIFICACIÓN	PECLA874183A603C9A195FC6A74678	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCION	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23

ACTUACION EN CASO DE ACCIDENTE

- 1 PROTEGER
- 2 AVISAR
- 3 SOCORRER


RECONOCIMIENTO DE SIGNOS VITALES

A CONSCIENCIA
B RESPIRACION
C PULSO

RECORDAR QUE AL ACCIDENTADO HAY QUE **TRATARLE** CON URGENCIA. NO **TRASLADARLE** CON URGENCIA

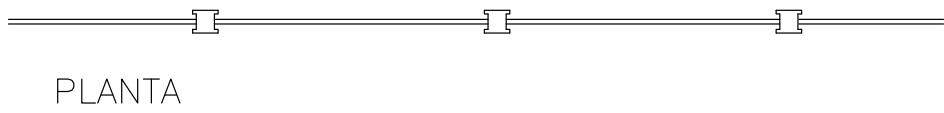
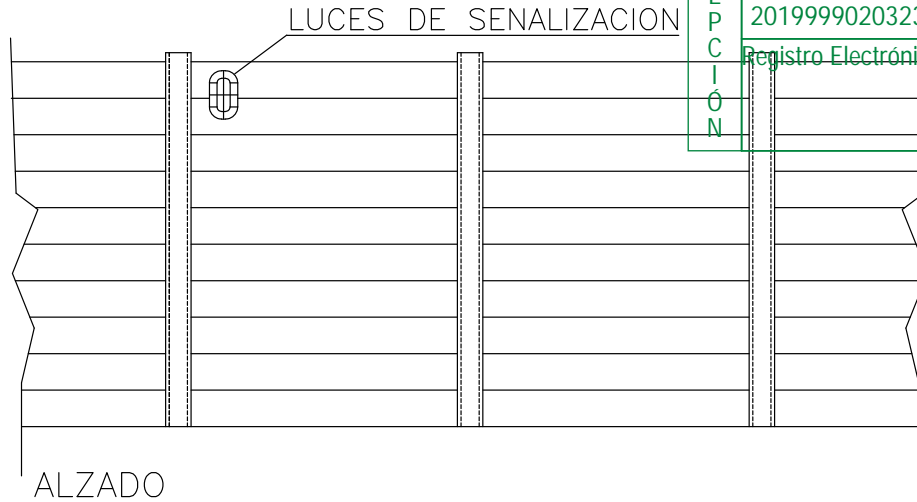
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019
 VISADO 380992019
 60.01.02.99 - 137/140

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

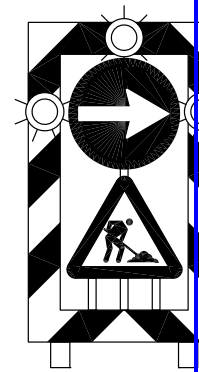
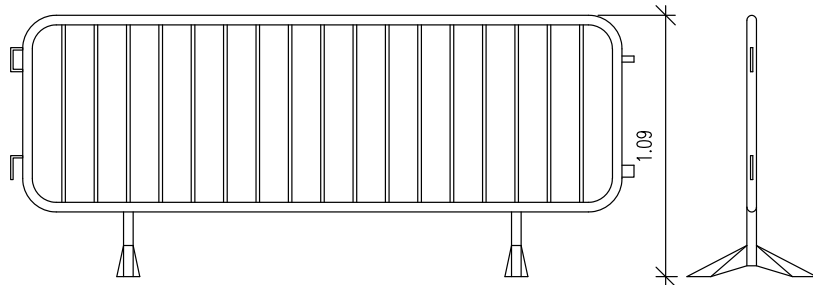
FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 9	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: INSTRUCCIONES EN CASO DE ACCIDENTE EBSS	ESCALA: S/E


VALLADO DE OBRA

RECEPCION	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999902032378	16/04/2019
	Registro Electrónico	HORA: 08:23




VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

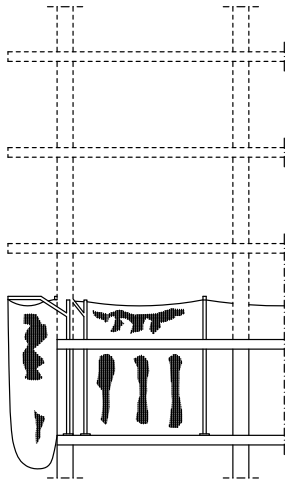




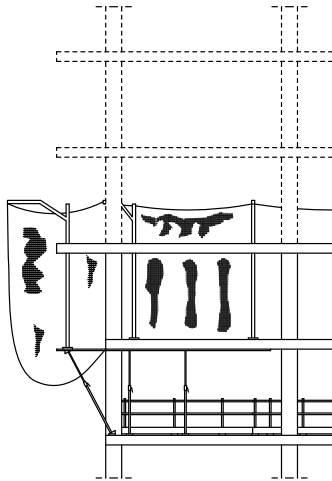
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.99 - 138/140

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

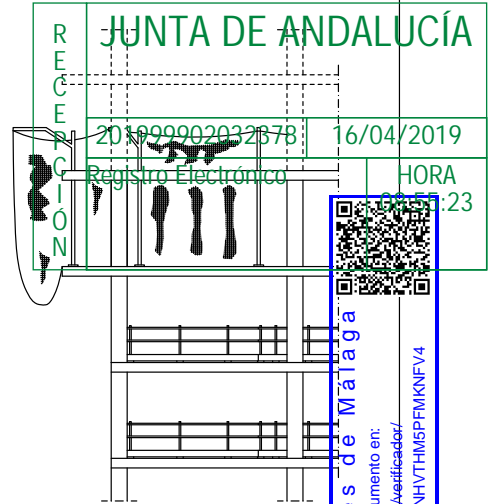
FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 10	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: DETALLE VALLADO Y SEÑALIZACION EBSS	ESCALA: S/E



PLANTA n



PLANTA n+1

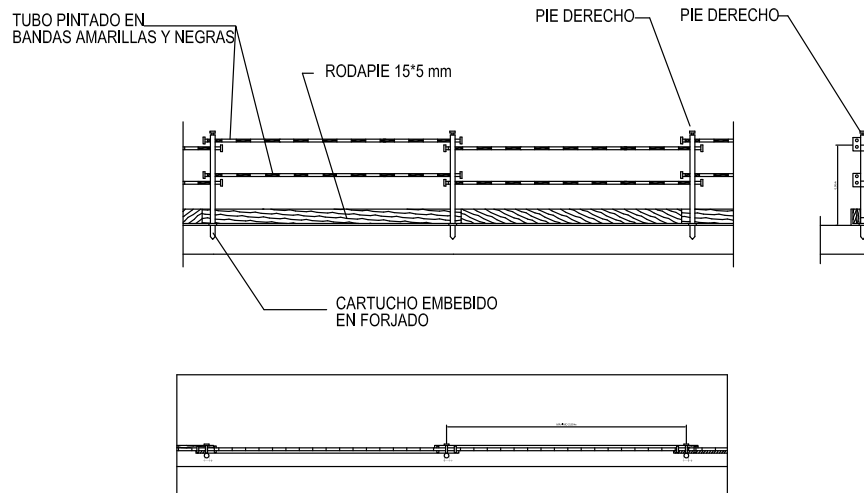


PLANTA n+2

RECEPCION
 JUNTA DE ANDALUCÍA
 201809002032878
 16/04/2019
 Registro Electrónico
 HORA: 08:23




PROTECCIONES EN FASE DE ESTRUCTURA
 PROTECCION PERIMETRAL (BARANDILLAS Y REDES DE HORCA)



BARANDILLAS PERIMETRALES

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 11	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	 ingenieros <small>ingeniería de las energías renovables</small>
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: DETALLE DE PROTECCIONES COLECTIVAS EBSS	

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 6QHQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 09/04/2019
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 139/140

PROHIBICION



Prohibido fumar Entrada prohibida a personas no autorizadas Prohibido fumar y encender fuego Agua no potable Prohibido pasar a los peatones

OBLIGACION



Protección obligatoria de las vías respiratorias Protección obligatoria de la cabeza Protección obligatoria del oído Protección obligatoria de la vista Protección obligatoria de las manos Protección obligatoria de los pies
 Uso obligatorio de guantes aislantes Uso obligatorio de botas aislantes Uso obligatorio de cinturón de seguridad

ADVERTENCIA DE PELIGRO



Materias inflamables Materias explosivas Cargas suspendidas Materias tóxicas Materias corrosivas Riesgo eléctrico
 Desprendimiento Maquinaria pesada en movimiento Caídas a distinto nivel Alta presión Peligro en general Caída de objetos



Peligro constante

INFORMACION



Equipo de primeros auxilios

SALVAMENTO



Dirección hacia salida de emergencia



Dirección emergencia



Extintor

REGISTRO ELECTRONICO
JUNTA DE ANDALUCÍA
 201999902032378 16/04/2019
 Registro Electrónico HORA: 08:23

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 60HQBZWJ4MNHVTHMSPFMKNFV4
 09/04/2019 3039 - Antonio Joaquín Arevalo Sancho
 VISADO 3809/2019
 60.01.02.98 - 140/140

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 403,20 kWp

FECHA: ABRIL 2019	Nº DE PLANO: 12	PETICIONARIO: MUEBLES DE BAÑO ORDOÑEZ, S.L.	
AUTOR: A. JOAQUIN AREVALO SANCHO COLEGIADO Nº 3039 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FIRMA:	TITULO DEL PLANO: SEÑALES DE OBLIGACION Y ADVERTENCIA EBSS	ESCALA: S/E