

**PROYECTO DE INSTALACION DE GENERACION
FOTOVOLTAICA DE 36 Kw. DE POTENCIA EN LA
CUBIERTA DE EDIFICIO MUNICIPAL, DESTINADO A
ESCUELAS INFANTILES.**

ENERO 2.021

AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA

Calle del Angulo Nº 2
Ororbia- Cendea Olza / Oltza Zendea - Navarra



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Firmado digitalmente por
IMIZCOZ VILLAR ANGEL -
18192369J
Fecha: 2021.03.08 20:31:18
+01'00'



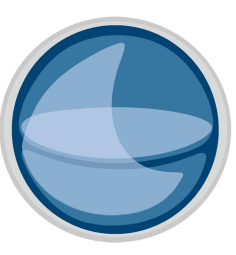
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL1Z9XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

AL IOWEW



INDICE

1.- MEMORIA.....	2
1.1.- ANTECEDENTES.....	2
1.2.- OBJETO.....	2
1.3.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	3
1.4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
1.5.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.	4
1.6.- COMPONENTES DE LA INSTALACION.	6
1.7.- PUESTA A TIERRA.....	12
1.8.- PRODUCCION.	13
1.9.- CONCLUSIONES.	15
2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	16
2.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	16
2.1.1.- Cálculo de secciones.....	16
2.1.2.- Cálculo de corrientes de cortocircuito	16

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL129XZJ76H2
	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

1.- MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de la Cendea de Olza / Oltza Zendea, con C.I.F. P3119300F, y con domicilio, en la Calle del Angulo Nº 2 de Ororbia, Cendea de Olza, NAVARRA (CP 31171), dispone de un edificio de destinado a Escuelas Infantiles de 0 a 3 años de la Cendea, situado en la Carretera de Asiain Nº 10, Bajo de Ororbia.

Desea proceder a la instalación de sistema de generación fotovoltaica en los edificios de titularidad municipal, a fin de reducir la dependencia del consumo de energías convencionales y alcanzar un grado de autoconsumo eléctrico lo más elevado posible. La ley del Sector Eléctrico, permite la producción de energía eléctrica de particulares, en el llamado Régimen Especial de Producción Eléctrica, y su inyección en la red de Red de Distribución realizando las conexiones necesarias.

La publicación del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, definió los modos y las condiciones para generar electricidad en Régimen de Autoconsumo, eligiendo el Ayuntamiento la modalidad de Autoconsumo con excedentes, con consumo colectivo y compensación, conectada a la red por cercanía de los sujetos consumidores. Se prevé realizar un autoconsumo compartido o colectivo de los diferentes edificios de propiedad municipal existentes en Ororbia, a menos de 500 m. del punto de generación, se gún se indica en las condiciones del Artículo 4 del R. D. 244/2019, de 5 de abril, y que está prevista para las instalaciones de potencia inferior a 100 kW.

Actualmente, las Escuelas Infantiles del Ayuntamiento de la Cendea de Olza, disponen de un acceso a red, con un CUPS ES0021000012256432AM, en baja tensión trifásico, 400/230 V, para una potencia de hasta 18 kW. en tarifa 3.0A

1.2.- OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir la instalación de producción de energía eléctrica utilizando el efecto fotovoltaico, de 36.000 Watios, a realizar en las cubiertas del edificio de las Escuelas, sobre soportes fijos colocados en la cubierta del edificio destinado a Escuelas Infantiles, cuyo titular es el Ayuntamiento de la Cendea de Olza / Oltza Zendea.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en intentar consumir en el propio edificio, en su instalación eléctrica en Baja tensión, el máximo posible de la energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna, y los excesos que no se puedan consumir en el propio edificio, inyectar esa energía sobrante a la red eléctrica, acoplándose perfectamente a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del inversor, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos, que incluyen la instalación de un terminal de la plataforma SIE de control de generación fotovoltaica, para hacer la instalación accesible al control de Gobierno de Navarra.

La tecnología empleada en los sistemas fotovoltaicos se encuentra en un momento de madurez, siendo factible realizar instalaciones de captación, aunque sean de baja potencia. Por otro lado la instalación de actividades de producción de energía eléctrica, están sujetas a

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv3/ONTJL1Z9XZ1T6h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

autorización municipal, siendo precisa la obtención de la Licencia de Actividad. En el caso que nos ocupa, la actividad de producción de energía eléctrica, se realiza en una zona urbanizada, sobre la cubierta de una edificación existente y dotado de la correspondiente Licencia de actividad, por lo que no será necesaria su legalización, ya que esta modificación de la actividad no añade nuevos elementos de riesgo y afección al entorno.

1.3.- PRESCRIPCIONES OFICIALES

Para la confección del presente Proyecto, se han tenido en cuenta y se han observado y cumplido principalmente, las especificaciones que se indican en las siguientes Normas oficiales:

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y sus Reglamentos.
- LEY 54/1997 de 27 de Noviembre y Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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 protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre de 2011 por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto de 2007, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Normas particulares de la empresa suministradora de energía.
- Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE para Instalaciones Fotovoltaicas Conectadas a Red.
- Norma UNE que sean de aplicación.
- Eurocódigo 1 y Eurocódigo 9.

La no inclusión en la anterior relación de otra Normativa o reglamentación vigente, no presupone su incumplimiento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una nave de dimensiones medias en planta de 37,6 x 20,6 ml., haciendo una superficie total útil aproximada de 629,4 m2.

Dentro de esa superficie se realiza una actividad de escuelas para niños de 0 a 3 años, con aulas, zonas de descanso, zonas de juego, cocina, comedor, aseos de niños, y zona administración, con una pequeña oficina, sala de reuniones de profesores y aseos y vestuarios de personal, así como los correspondientes cuartos para instalaciones, tal y como queda especificado en los planos adjuntos.

La instalación, como ya se ha indicado, se realizará sobre la cubierta del edificio de las Escuelas Infantiles municipales, situadas en la Carretera de Asiain Nº 10, Bajo de Ororbia, siendo los datos catastrales:

- Cendea de Olza
- Polígono 3
- Parcela urbana 421

Y sus coordenadas UTM:

- X: 602.107
- Y: 4.741.190

1.5.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.

.- DESCRIPCION GENERAL.

La instalación se ubica en la cubierta de un edificio dotacional, de titularidad municipal. la cubierta de dicho edificio es de tipo transitable, plana, tipo cubierta invertida, con grava, con una parte de doble altura, que sobre sale de la cubierta plana, toda ella realizada con estructura metálica de perfil de aluminio y acristalada, soportando una cubierta de ese módulo, ligeramente inclinada, realizada con panel tipo Sandwich, con pendientes suficientes para evacuar las aguas por los canalones realizados al efecto.

Para soportar los paneles del campo solar, se colocará en esta pequeña cubierta inclinada de panel de chapa un entramado metálico, formado por perfilera de aluminio en cuadradillo tipo P-26, formando distintas alineaciones, en instalación fija. En la cubierta invertida plana, para evitar el fijar los soportes de los paneles con riesgo de la integridad de la impermeabilización de la cubierta, se ha optado por instalar los módulos de perfilera de aluminio que alojan los paneles sobre piezas prefabricadas de hormigón pretensado tipo Solarbloc, cuya función es servir de soporte además de lastrar suficientemente los paneles para evitar su movimiento, además de que dotan a estos paneles de la inclinación necesaria para optimizar su rendimiento de captación.

Las piezas tienen masa suficiente para contrarrestar los efectos del viento y de los agentes externos, tal y como se puede observar en la Memoria técnica de justificación del fabricante que se adjunta.

Con estas piezas de lastre y la estructura de los paneles sujeta a los mismos, se garantiza suficientemente la estabilidad de los mismos, realizando una instalación fija

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

Dadas las características del emplazamiento, se ha considerado suficiente con la alineación de los conjuntos de paneles captadores con las fachadas del edificio, con un ángulo de 19° sobre el Azhimut, y se les ha dotado de un ángulo de inclinación de 15°, sobre la horizontal suficiente, dado el emplazamiento del edificio y la ausencia de otros edificios obstáculo.

Por lo tanto, la orientación del campo solar, Sur-Sureste, al igual que la orientación del edificio.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en intentar consumir en el propio edificio, en su instalación eléctrica en Baja tensión, el máximo posible de la energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna y conectado este al Cuadro general de mando y protección de la instalación eléctrica en baja tensión, existente en la actualidad. Los excesos de energía sobrantes, que no se puedan consumir en el propio edificio, se inyectarán a la red eléctrica, acoplándose perfectamente la instalación de generación fotovoltaica a la red eléctrica, a través de controles electrónicos internos del inversor, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos, que incluyen la instalación de un terminal de la plataforma SIE de control de generación fotovoltaica, para hacer la instalación accesible al control de Gobierno de Navarra.

La instalación está formada por 85 paneles fotovoltaicos, marca GREENHEISS, modelo ht72-166m, monocristalino, de 440 vatios de potencia pico unitaria, siendo la potencia pico instalada de 37.400 W(pico).

Estos paneles fotovoltaicos se agrupan en ramas de 15 y de 10 unidades en serie (Strings), formando 5 Strings de 15 paneles, y 1 String de 10 paneles, y estas, se agrupan en 4 reguladores MPPT, y se conectan a un inversor trifásico de 36 kW 400/230 V.

Así las características de la instalación fotovoltaica son:

Tipo de panel:	GREENHEISS HT72-166M
Potencia STC del panel	440 W. (+- 5%)
Tensión del panel en vacío (V_{cc})	49,8 V_{cc}
Intensidad Máxima	11,60 A
Nº de paneles totales del campo	85
Nº de paneles en serie por Rama	5x15 + 1x10
Nº de Ramas en paralelo	6
Tensión del Campo Solar	747 V_{cc}
Intensidad del Campo Solar	10,77 A
Potencia pico del Campo Solar	37.400 W_p
Nº de Inversores	1
Potencia Nominal del Inversor	1 x 36.000 W
Tensión de Salida del Inversor	400/230 V
Tensión de Conexión a Red	400/230 V
Potencia Nominal de la Instalación	36.000 W



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv3/ONTJLJ29XZJ76h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

1.6.- COMPONENTES DE LA INSTALACION.

1.6.1.- SOPORTES Y ESTRUCTURA.

Los paneles se colocan sobre la cubierta del edificio, sin afectar a la capa de impermeabilización, de forma apoyada en piezas prefabricadas de hormigón prefabricadas, en la cubierta plana, y mediante estructura de aluminio coplanar, fijada a la cubierta de panel de chapa, para contrarrestar los efectos del viento se colocarán un total de 55 contrarrestos de prefabricados de hormigón HA-30, de dimensiones 0,35 x 0,25 x 0,68 m, sobre los que se anclará la estructura metálica de soporte de los paneles. La estructura auxiliar de aluminio de la cubierta inclinada de panel de chapa, se fijará a esta mediante soportes dotados de cierres de EPDM impermeabilizantes, para evitar la entrada de agua, y siempre en las grecas verticales de unión entre paneles.

La estructura de soporte de los paneles está formada por perfil conformado, de aluminio de alta resistencia, en barras de 3 y 6 m de longitud, estas barras se apoyan sobre pies de geometría adecuada embebidos en contrarrestos de hormigón, estando fijados al panel sándwich y a las correas mediante tortillería de acero.

La sobrecarga que se añade a la cubierta es:

Peso del Panel	24,5 kg/ud	5,21 kg/m ²
Peso de Carril	1,00 kg/ml	1,33 kg/m ²
Peso de Contrarrestos	113,00 kg/ud	25,53 kg/m ²
Peso de Pie de apoyo	0,89 kg/ud	0,72 kg/m ²
Peso de Conductores	0,20 kg/m ²	0,20 kg/m ²
Total Sobrecarga		32,99 kg/m²

La carga que se añade, dado que se reparte regularmente, no aporta un exceso que implique un riesgo para la estructura de la cubierta, simplemente contando con la sobrecarga de uso, incluida la hipótesis de nieve.

1.6.2.- PANEL FOTOVOLTAICO

Los paneles Fotovoltaicos están constituidos por 72 células fotovoltaicas de silicio monocristalino de alta eficiencia. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

Están contruidos con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de alta transmisividad de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia, están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro y una lámina de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión IP-65 lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.

Su fabricación se realiza de acuerdo con el más estricto cumplimiento de las normas IEC 60068, IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, seguridad eléctrica Clase I. Las cajas de conexiones disponen de certificación Clase II, 1000 V y grado de estanqueidad IP65, con conectores rápidos IP68

Potencia STC (Tolerancia +3%)	440 W
Tensión Punto Máxima Potencia	40,9 V
Tensión a circuito abierto	49,8 V
Intensidad de Cortocircuito	11,6 A
Intensidad Punto Máxima Potencia	10,77 A
Dimensiones	2.115x1.052x35 mm
Peso	24.5 Kg

Se adjunta Hoja de características

1.6.3.- INVERSOR.

El Inversor convierte la energía generada por el campo solar, en corriente continua, a corriente alterna, en las condiciones de tensión, frecuencia y calidad de onda de acuerdo las normativas vigentes, y en condiciones de ser empleada en las instalaciones eléctricas de baja tensión y ser inyectada en la red.

Se instalará un único inversor, trifásico. El inversor seleccionado es de la marca HUAWEI, modelo SUN2000-36KTL, con capacidad para 36 kW nominales y 37,4 kW de potencia pico, a la tensión trifásica de 400/230 V, preparado para conexión a red, de alta eficiencia eléctrica, con una construcción diseñada para garantizar su fiabilidad y una larga duración.

A continuación se detallan las características principales:



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/sv/3ONTJL1Z9XZ176H2

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

Potencia Nominal, de salida	36.000 w
Potencia Máxima, de salida	40.000 w
Intensidad Nominal	52,2 A
Tensión nominal, Trifásica	230 / 400 V
Frecuencia	50 Hz
Distorsión armónica	< 3% (THD)
Coseno de fi	1 – 0,9 retraso

Siendo las características de la conexión del Inversor, en la entrada, lado de Corriente Continúa:

Tensión ($U_{cc \text{ min}} - U_{cc \text{ max}}$)	620 - 700 V
Tensión MPP ($U_{mpp \text{ min}} - U_{mpp \text{ max}}$)	200 – 1.000 V
Tensión Nominal, entrada	480 V
Tensión Mínima, arranque	250 V
Intensidad Máxima por MPPT	22 A
Intensidad Máxima cortocircuito	30 A
Cantidad de rastreadores MPPT	4
Nº máximo entradas por MPPT	8

Se adjunta Hoja de características

El inversor viene equipado con dispositivo de desconexión en el lado de continua (entrada), Protección anti-isla, protección contra sobretensiones en la salida CA, protección contra polaridad inversa en CC, monitorización completa a nivel de cada String, descargador de sobretensiones CC, descargador de sobretensiones CA, detección de resistencia en aislamiento del lado CC y monitorización de corriente residual.

Además cuenta con transformador de separación galvánica, y todos los elementos de mando manual y de emergencia, señalización y, disponiendo también de un software que realiza las protecciones eléctricas siguientes:

- Detección y corte en caso de potencia inversa.
- Corte en caso de funcionamiento “en Isla”.
- Control de mínima tensión (27), regulado al 85% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.
- Control de máxima y mínima tensión (59), regulado al 110% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.

Con display con indicadores LED, conexión Bluetooth + APP, con salidas de conexión a gestión mediante cable RS48S, posibilidad de comunicación USB, y monitorización de sistemas mediante BUS (MBUS)

Todo ello alojado en carcasa IP65

1.6.4.- INSTALACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA

Los paneles se unen en serie mediante conductores solares unipolares tipo H1Z2Z2-K de cobre y sección de 4 mm². de 1000 V aislamiento, con doble capa aislante. Debido al tipo de corriente que circula por ellos, corriente continua, se dispondrá de dos polos de unión. Este cableado viene de fábrica con los paneles.

Del extremo de cada uno de las ramas, se tiende un conductor unipolar tipo H1Z2Z2-K de cobre y sección de 6 mm², hasta el inversor, que tiene capacidad para incorporar 4 rastreadores MPPT, cada uno de ellos con capacidad para 2 ramas.

Los voltajes inducidos por efectos indirectos de caída de rayos deben tratar de minimizarse tendiendo el cable positivo y el negativo de cada serie lo más cerca posible minimizando la superficie de los bucles o lazos en la cubierta. En consecuencia, el cable negativo (polo (-)), que comienza en el primer módulo de cada serie (Ver plano de Distribución Eléctrica en planta) y discurre, uniando los módulos en serie mediante conectores, a lo largo de la fila; irá acompañado a corta distancia del cable, correspondiente al polo (+), que cierra el lazo.

1.6.5.- INSTALACIÓN EN CORRIENTE ALTERNA.

Se instalará un único inversor trifásico, a la tensión de 400-230 V, de 36 kW de potencia nominal, preparados para conexión a Red, albergando en su interior los elementos de seccionamiento, protección y control señalados por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y que más adelante se describen.

Cada inversor dispone de un elemento de protección contra corriente por defecto tetrapolar de 300 mA de sensibilidad y un interruptor magnetotérmico, 1+N polos de 40 A, a la tensión compuesta de 400 V.

Siendo la potencia total de 37.400 kW, a la tensión compuesta de 400 V, se coloca un interruptor general tripolar con neutro, de 63 A.

Siendo la potencia nominal de la instalación 36 kW, la conexión a red interior, a la tensión trifásica de 400 V, entre fases, se tenderá un conductor tipo XLPE RZ1-K 0,6/1 kV 5(1x16 mm²), en bandeja o entubado, (tubo PE corrugado exterior y anima lisa interior de 110 mm de diámetro), hasta el Cuadro general de mando y protección de la instalación interior existente, en el que se realizará la conexión a la red interior, esta línea tiene una longitud de 32 m, siendo la caída de tensión a la potencia nominal de 0,84% de la tensión de suministro, 400 V.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv3/ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
--	--	----------------------

Uno de los criterios para dimensionar la sección del cableado tanto de continua como de alterna es basándose en la caída de tensión máxima para cada línea, que según el pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red del IDAE y el reglamento electrotécnico de baja tensión ITC-BT-40, está limitada al 1,5% entre el generador y el punto de interconexión, para la intensidad nominal.

El suministro de corriente diseñado para la gestión de la energía producida se realizará en sistema trifásico, a la tensión de 400 Voltios. Sin embargo, la generación se realiza en corriente continua, lo que deberá ser tenido en cuenta en el cálculo.

A tenor de lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, para cada tramo se consideran los criterios térmicos y de caída de tensión para el cálculo de las secciones, eligiendo en cada caso el más restrictivo para el dimensionado definitivo. En la instalación que nos ocupan se han previsto un total de 5 Strings de 15 paneles y 1 String de 10 paneles

Cada serie de paneles de 15 módulos fotovoltaicos tendrá las siguientes características:

Umpp (n15) = 747 V.

Impp (n15) = 10,77 A.

La serie de paneles de 10 módulos fotovoltaicos tendrá las siguientes características:

Umpp (n15) = 498 V.

Impp (n15) = 10,77 A.

A tener en cuenta para el cálculo de los cables de continua el hecho que el inversor tiene 8 entradas de CC independientes por lo que no habrá que unificar las series antes del inversor., ya que cada MPPT tiene dos entradas de corriente continua.

.- Criterio de caída de tensión

Para el primer dimensionamiento de la instalación se emplea el criterio de caída de tensión, usualmente más crítico para la aplicación que nos ocupa por su repercusión económica durante la explotación.

La formulación empleada es la siguiente, obtenida considerando los efectos piel, de proximidad, así como la contribución de la inductancia de línea despreciable y empleando la conductividad del conductor:

Sistemas trifásicos:

$$S = \frac{P \times L}{\gamma \times \Delta U \times U}$$

Sistemas monofásicos:

$$S = 2 \times \frac{P \times L}{\gamma \times \Delta U \times U}$$

$$\gamma \times \Delta U \times U$$

Siendo γ a conductividad del material conductor (γ), en este caso cobre, a la temperatura de cálculo de 90°C en función del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de 44 m/Ω mm². A partir de estos datos y empleando la nomenclatura de nodos indicada en los esquemas, los resultados son los indicados en el apartado tablas.

.- Criterio térmico

A continuación, se comprobará el dimensionamiento de las líneas frente al fenómeno de calentamiento de conductores, que según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión – ITC-BT-19 a partir de la norma UNE-20.460-5-523, se traduce en la intensidad máxima admisible para cada tipo de conductor, corregida por las condiciones de instalación:

$$I = I_o \cdot (k_1 + k_2 + k_3)$$

Siendo:

- I: Intensidad máxima admisible en cable a partir de naturaleza de conductor y condiciones de instalación;
- I_o: Intensidad máxima admisible en cables al aire a 40°C;
- k₁: factor de corrección correspondiente a temperaturas ambiente distintas de 40°C;
- k₂: factor de corrección correspondiente a agrupaciones de más de un circuito;
- k₃: factor de corrección por condiciones de instalación: ambientales, fuentes de calor adicionales y otras reglamentarias. En la instalación que nos ocupa, para cables directamente expuestos al sol adoptaremos un coeficiente de 0,9.

La comprobación de las secciones se puede observar en la Tabla de cálculo de conductores que se adjunta. En esa misma tabla se puede observar, asimismo, que los cables de conexión están dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
--	--	----------------------

1.7.- PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra tiene por objeto conseguir una seguridad prácticamente absoluta para el personal, en caso de defectos a tierra o descargas atmosféricas, por los potenciales que, en dichas circunstancias, pueden adquirir los elementos de la instalación con respecto a tierra.

Es de suma importancia garantizar la equipotencialidad de la masa de las estructuras y favorecer la dispersión de las corrientes de defecto de la puesta a tierra del inversor y descargadores de tensión.

Para conseguir este fin, es indispensable obtener una resistencia de puesta a tierra lo más baja posible, y crear superficies equipotenciales.

El esquema de protección que se adopta es tipo TT, el neutro se conectará al neutro de la red realizándose un sistema de tierra de protección.

El neutro de la instalación se conectará al neutro de la Red

Todas las partes metálicas, tanto de la estructura, placas soportes de equipos, carcasas metálicas de armarios y demás elementos metálicos se conectarán a una red equipotencial.

Así mismo, los terminales de puesta a tierra de inversores se conectarán a tierra. Ambas instalaciones de puesta a tierra serán independientes, conectándose en la caja de conexión del electrodo de puesta a tierra.

La conexión de las líneas de tierra con los diversos elementos se realizará por medio de piezas específicas de conexión.

Al lado del inversor, se dispondrá una caja de puesta a tierra para facilitar la revisión periódica de la misma.

A.- Electrodo de Puesta a Tierra

Se comprobará la resistencia de puesta a tierra del electrodo existente, de forma que el valor de la resistencia de puesta a tierra sea inferior a $10 \, \Omega$.

Una vez construida la instalación de tierra, se efectuarán las comprobaciones y verificaciones precisas para cumplir las prescripciones generales de seguridad. Comprobándose que el valor de la resistencia del electrodo de puesta a tierra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
---	--	---------------

1.8.- PRODUCCION.

La producción anual del campo solar se verá atenuada por unas pérdidas, debidas a los distintos componentes de la instalación, a la propia ubicación y colocación de los paneles, en la formación del campo solar y a las condiciones de conservación y mantenimiento de la misma.

Los parámetros fundamentales de diseño de la instalación son dos diferentes:

- La primera es la parte de la instalación situada en la cubierta plana, alineada con las fachadas del edificio
- La segunda parte son los paneles instalados sobre la cubierta inclinada de chapa, en la parte de doble altura del edificio

.- Cubierta plana

Situación:	Ororbia (NAVARRA)
Latitud	42° 48' 59"
Longitud	1° 45' 3"
Azimut	- 20° (sur)
Inclinación	15°
Nº de Módulos	40
Potencia del Módulo	440 W
Superficie de Modulo	2,115 x 1,052 m
Superficie del campo Solar	88,999 m ²
Potencia de Campo Solar	39,159 W

Se adjunta la hoja de cálculo basada en PVGIS-5 para sistemas fotovoltaicos conectados a la red, según el cual, en esta parte de la instalación se darían los siguientes resultados:

- Producción anual: 22.479,89 kWh
- Irradiación anual: 1.620,12 kWh/m²
- Variación interanual: 930,36 kWh
- Pérdidas totales del sistema: 21,16%

.- Cubierta chapa inclinada

Situación:	Ororbia (NAVARRA)
Latitud	42° 48' 59"
Longitud	1° 45' 3"
Azimut	70° (sur)
Inclinación	10°
Nº de Módulos	45
Potencia del Módulo	440 W
Superficie de Modulo	2,115 x 1,052 m
Superficie del campo Solar	100,124 m ²
Potencia de Campo Solar	44,054 W

Se adjunta la hoja de cálculo basada en PVGIS-5 para sistemas fotovoltaicos conectados a la red, según el cual, en esta parte de la instalación se darían los siguientes resultados:

- Producción anual:	23.583,69 kWh
- Irradiación anual:	1.518,67 kWh/m ²
- Variación interanual:	997,31 kWh
- Pérdidas totales del sistema:	21,57%

Por lo que los resultado totales de la instalación serían:

- Producción anual:	46.063,58 kWh
- Irradiación anual:	3.138,79 kWh/m²
- Rendimiento total de la instalación	21,377%

Para calcular el rendimiento de la instalación, debemos determinar en primer lugar los rendimientos de cada componente que interviene en la instalación. Entre los factores más relevantes encontramos:

- FS: Factor de sombra. (No existen sombras que afecten a la instalación.)
- Fa: Factor de azimut, Tenemos un Angulo de la instalación respecto del sur de 0°. Fpol: Factor de polvo. Perdida por acumulación de polvo en los paneles solares. Fccc: Caída de tensión en los conductores de corriente continua.
- Fcca: Caída de tensión en los conductores de corriente alterna. FD: Dispersión de parámetros. Tolerancia de paneles.
- Finv: Rendimiento de los inversores.
- FT: Factor de temperatura. Variación respecto de los 25 o nominal para paneles.
- FR: Rendimiento de aparatos y equipos (sin contar sombra, azimut y de polvo).
- PR: Rendimiento total de la instalación.

La previsión de generación de energía se ha realizado mediante el programa de cálculo PVGIS-5. También se ha utilizado dicho programa para hacer el estudio de sombreado de los módulos y la configuración de las series y las ramas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

1.9.- CONCLUSIONES.

Con los datos que se aportan en la presente Memoria, unidos a los documentos anexos de Planos, Presupuesto y Anexo de cálculos, el técnico firmante estima que se han cumplido y justificado todas especificaciones del actual Reglamento Electrotécnico para Baja tensión así como las indicadas en las Instrucciones Técnicas Complementarias, Hojas de interpretación editadas por el Ministerio de Industria, y demás reglamentación vigente, concerniente a las instalaciones descritas.

Cualquier aclaración o ampliación sobre lo expuesto en el presente Proyecto que puedan requerir tanto la Propiedad como los Organismos Competentes, serán gustosamente atendidas por esta Oficina Técnica.

Pamplona, 23 de Enero de 2.021
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Ángel Imízcoz Villar
Colegiado nº 1.228

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citi.navarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	
	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1.1.- Cálculo de secciones

La justificación de cumplimiento de las secciones de conductor para cumplir con las caídas máximas de tensión permitidas por el actual Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, se pueden observar en las Tablas de Cálculo de conductores que se adjuntan como anexo, para realizar las cuales se han tenido en cuenta las siguientes expresiones:

- Potencia:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi \quad (\text{en Watios})$$

- Caída de tensión:

$$C_{vt} = C_{ve} \times I \times L \quad (\text{en Voltios})$$

correspondiendo a los siguientes parámetros:

- V es la tensión de la derivación en Voltios.
- I será la intensidad de la derivación en Amperios.
- $\cos \varphi$ es el factor de potencia teórico de la derivación.
- C_{ve} es la caída de tensión específica del conductor elegido para la derivación en Voltios/Amperio x Kilómetro.
- L es la longitud de la derivación en Kilómetros.

2.1.2.- Cálculo de corrientes de cortocircuito

Los resultados del cálculo del poder de corte de los diferentes automáticos protección justificados a continuación se pueden observar en las Tablas de Cálculo de corrientes de cortocircuito que se adjuntan como anexo, para realizar las cuales se han tenido en cuenta las siguientes expresiones:

Datos de partida:

Tipo de suministro Trifásico 230/420 V

Icc estimada en punto de enganche 12 KA

- Impedancia total aguas arriba del defecto

$$Z_t = \sum Z$$

Siendo:

- Z_t impedancia total aguas arriba del defecto
- Z impedancias parciales aguas arriba del defecto

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176h2	Nº: 2021-449-0
	Fecha: 10/3/2021
VISADO	

- Impedancia total de la línea

$$Z = \sqrt{(R^2 + X^2)}$$

Siendo:

- Z impedancia total de la línea en Ω .
- R resistencia total de la línea en Ω .
- X reactancia total de la línea en Ω .

- Resistencia total de la línea

$$R = \frac{L \times Cr}{K \times S \times n}$$

Siendo:

- R resistencia de la línea en Ω .
- L longitud de la línea en m.
- Cr coeficiente de resistividad (Cr = 1.5)
- K conductividad del metal (Cu = 56; Al = 35)
- S sección del conductor mm²
- n número de conductores por fase

- Reactancia total de la línea

$$X = \frac{X_L \times L}{n \times 1.000}$$

Siendo:

- X reactancia de la línea en Ω .
- L longitud de la línea en m.
- X_L reactancia lineal (0,1 Ω /km).
- n número de conductores por fase

- Corrientes de cortocircuito

Circuito trifásico

$$I_{ccp} = \frac{Ct \times U}{\sqrt{3} \times Zt \times 1.000}$$

Siendo:

- I_{ccp} corriente de c.c. en kA.
- U tensión en V.
- Ct coeficiente de tensión (Ct = 0.8)
- Zt impedancia total aguas arriba del defecto en Ω .

Circuito monofásico

$$I_{ccp} = \frac{Ct \times U}{2 \times Zt \times 1.000}$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/v3ONTJL1Z9XZJT6H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO



CÁLCULOS

INTERESE - Eficiencia, Energía y Medio Ambiente

PROYECTO: INSTALACION GENERACION FOTOVOLTAICA EN EDIFICIO MUNICIPAL PARA ESCUELAS INFANTILES - AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA

REFERENCIA: 1913030

FECHA: DICIEMBRE 2.020

SITUACION: Carretera de Asiain, Nº 10-1, Bajo. Ororbia - Cendea de Olza, Navarra

Nº	Circuito	Potencia	Coef. de potencia	Tipo de suministro	Naturaleza conductor	Nivel de aislamiento	Tipo de aislamiento	Tipo de conductor	Tipo de instalación R.E.B.T.	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm²)	Longitud (m)	Cv (V)	Cv (%)	Cvt (%)	Int. Max. (A)	Factor de corrección	Int. Max. corregida (A)	Factor de carga	Ø Tubo
	Derivación AC																				
1	Derivación Inversor a C.General existente	37.400	1	T	Cu	1.000	XLPE	MP	B	400	59,98	16	32	3,37	0,84	0,84	80	1,00	<=80	75%	40
	Campo Solar (DC)																				
3	String 1.1.1	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	6	33	2,21	0,30	0,30	49	1,00	<=49	22%	CANAL
4	String 1.1.2	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	6	67	4,48	0,60	0,60	49	1,00	<=49	22%	CANAL
5	String 1.2.1	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	6	56	3,75	0,50	0,50	49	1,00	<=49	22%	CANAL
6	String 1.2.2.	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	6	81	5,42	0,73	0,73	49	1,00	<=49	22%	CANAL
7	String 1.3.1	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	6	82	5,43	0,73	0,73	49	1,00	<=49	22%	CANAL
8	String 1.4.1	4.400	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	498	10,77	6	80	5,35	1,07	1,07	49	1,00	<=49	22%	CANAL
9																					

1	String 1.2.2.	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	10	121	4,86	0,65	0,65	68	1,00	<=68	16%	CANAL
2	String 1.3.1	6.600	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	747	10,77	10	127	5,10	0,68	0,68	68	1,00	<=68	16%	CANAL
3	String 1.4.1	4.400	1		Cu	1.000	XLPE	UP	E	498	10,77	10	127	5,10	1,02	1,02	68	1,00	<=68	16%	CANAL



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2021-449-0
Fecha: 18/12/2021

VISADO

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

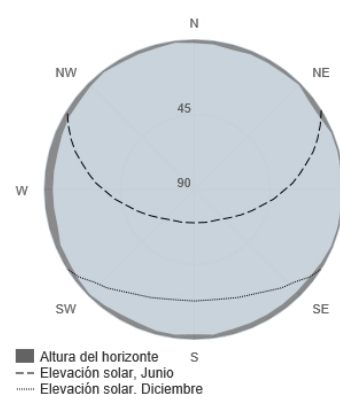
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.815, -1.751
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 17.6 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

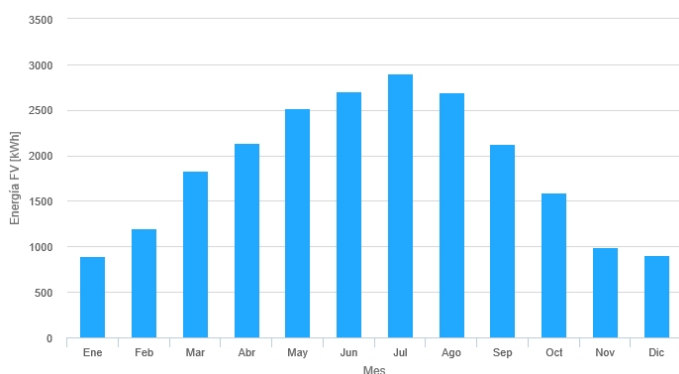
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 15 °
Ángulo de azimut: -20 °
Producción anual FV: 22479.89 kWh
Irradiación anual: 1620.12 kWh/m²
Variación interanual: 930.36 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.2 %
Efectos espectrales: 0.95 %
Temperatura y baja irradiancia: -6.19 %
Pérdidas totales: -21.16 %

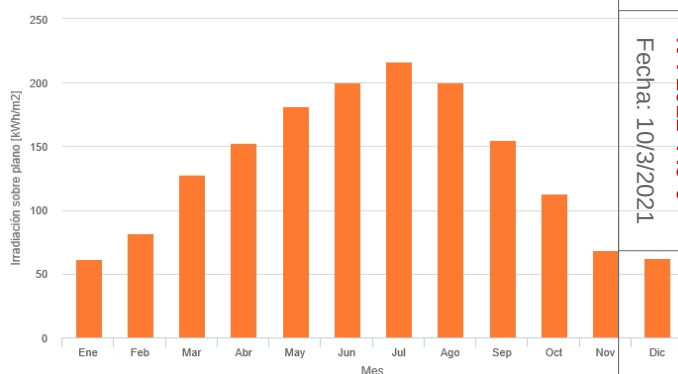
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	891.2	61.7	130.9
Febrero	1198.0	81.6	197.0
Marzo	1836.7	127.7	289.2
Abril	2139.6	152.4	248.2
Mayo	2517.8	181.2	289.3
Junio	2705.6	200.2	185.9
Julio	2898.0	216.6	201.1
Agosto	2689.5	200.0	109.4
Septiembre	2122.0	154.9	107.3
Octubre	1591.3	113.0	143.8
Noviembre	987.6	68.7	159.3
Diciembre	902.6	62.2	134.7

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

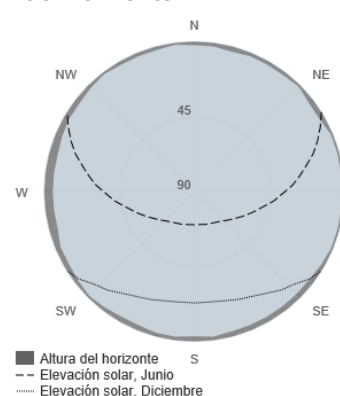
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.815, -1.751
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 19.8 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

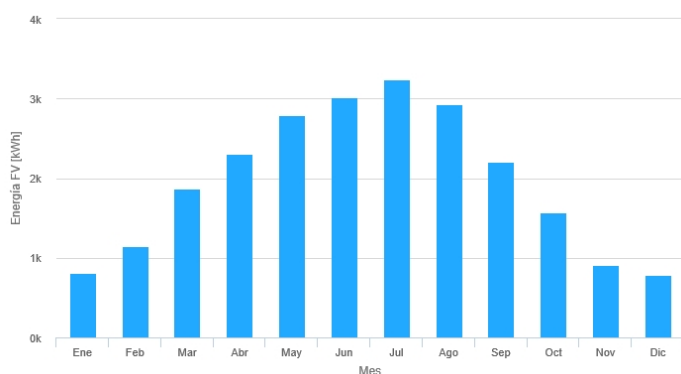
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: 70 °
Producción anual FV: 23583.69 kWh
Irradiación anual: 1518.67 kWh/m²
Variación interanual: 997.31 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.57 %
Efectos espectrales: 0.9 %
Temperatura y baja irradiancia: -6.27 %
Pérdidas totales: -21.57 %

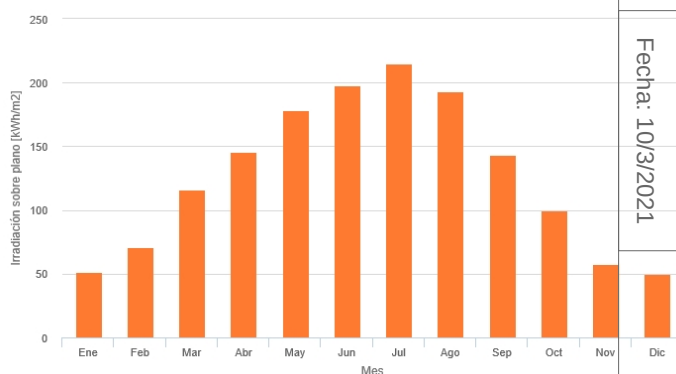
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	812.0	51.4	107.7
Febrero	1149.1	70.7	171.6
Marzo	1875.2	116.3	280.1
Abril	2299.6	145.5	254.2
Mayo	2791.9	178.2	317.7
Junio	3017.1	198.0	200.8
Julio	3242.8	214.7	204.0
Agosto	2924.3	192.8	120.2
Septiembre	2206.3	143.2	121.9
Octubre	1566.4	99.7	128.1
Noviembre	913.2	58.0	120.7
Diciembre	785.9	50.1	103.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/v3ONTJLJ29XZJT6H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES



INDICE

1.-	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
1.1.-	TECNICO DIRECTOR DE OBRA.....	3
1.2.-	CONSTRUCTOR O INSTALADOR.....	3
1.3.-	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	4
1.4.-	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	4
1.5.-	PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.....	4
1.6.-	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	4
1.7.-	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	5
1.8.-	RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	5
1.9.-	FALTAS DE PERSONAL.....	6
1.10.-	CAMINOS Y ACCESOS.....	6
1.11.-	REPLANTEO.....	6
1.12.-	COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.13.-	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.14.-	FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	7
1.15.-	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	7
1.16.-	PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	7
1.17.-	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	7
1.18.-	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
1.19.-	OBRAS OCULTAS.....	7
1.20.-	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	8
1.21.-	VICIOS OCULTOS.....	8
1.22.-	DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	8
1.23.-	MATERIALES NO UTILIZABLES.....	8
1.24.-	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	8
1.25.-	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	9
1.26.-	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	9
1.27.-	PLAZO DE GARANTÍA.....	9
1.28.-	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	9
1.29.-	DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	9
1.30.-	PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	9
1.31.-	DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	9
2.-	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	10
2.1.-	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	10
2.2.-	PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	10
2.3.-	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	10
2.4.-	MEDICIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	11
2.5.-	DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	11
2.6.-	ACOPIO DE MATERIALES.....	11
2.7.-	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.....	11
2.8.-	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	11
2.9.-	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	12
2.10.-	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	12
2.11.-	PAGOS.....	12

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
--	---	---------------



2.12.-	IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	13
2.13.-	DEMORA DE LOS PAGOS	13
2.14.-	MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS	13
2.15.-	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	13
2.16.-	SEGURO DE LAS OBRAS	13
2.17.-	CONSERVACIÓN DE LA OBRA	14
2.18.-	USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO	14

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.ctinavarra.com/3ONTJL1Z9XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
--	---	---------------

Este Documento tiene por finalidad el establecer las condiciones generales, técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación de producción de energía eléctrica utilizando el efecto fotovoltaico, de 36.000 Watios, a realizar en las cubiertas del edificio de las Escuelas, sobre soportes fijos colocados en la cubierta del edificio destinado a Escuelas Infantiles, cuyo titular es el Ayuntamiento de la Cendea de Olza / Oltza Zendea.

1. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1.- TECNICO DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para La aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar as demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/vis/ONTJLJ29XZJ76h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO



no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6 .- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

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 determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2
Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
VISADO



1.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2
Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO

1.9.- FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10.- CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11.- REPLANTEO

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176h2
Nº: 2021-449-0	VISADO
Fecha: 10/3/2021	

1.14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ1T6h2	Nº: 2021-449-0
	Fecha: 10/3/2021
VISADO	

1.20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones 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 del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, 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 éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21.- VICIOS OCULTOS

Si el Técnico tuviese fundadas 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, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23.- MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

1.25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28 .- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

2.- CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv3/ONTJL129XZ176h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4.- MEDICIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6.- ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.8.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11.- PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0
	Fecha: 10/3/2021
VISADO	



2.12.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13.- DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de 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 Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16.- SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://visado.citnavarra.com/icsv3/ONTJLJ29XZJ76h2
Nº: 2021-449-0	Fecha: 10/3/2021
VISADO	

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

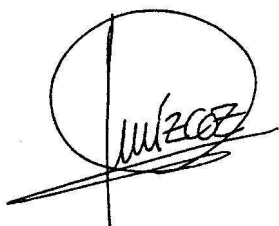
En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Mutilva, Enero de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Ángel Imízcoz Villar
Colegiado nº 1.228

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

El Instalador

La Propiedad



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3ONTJL1Z9XZJT6H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

1.- JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BASICO.

Se redacta el presente estudio Básico de Seguridad y salud en aplicación del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Este estudio se aplicará únicamente a las obras de ejecución de la instalación de producción de energía eléctrica utilizando el efecto fotovoltaico, de 36.000 Watios, a realizar en las cubiertas del edificio, sobre soportes fijos colocados en la cubierta del edificio destinado a Escuelas Infantiles, cuyo titular es el Ayuntamiento de la Cendea de Olza / Oltza Zendea.

Se ha desarrollado el presente Estudio Básico, en lugar del preceptivo Proyecto de Seguridad e Higiene, ya que la obra no se ve afectada para éste segundo caso, por ninguna de las siguientes condiciones:

- El presupuesto de contrata que se contempla en este proyecto, es inferior a 450.759,08 Euros, en concreto asciende a Diecinueve mil, ciento ochenta y un euros con cincuenta y seiscientos (19.181,56 €).
- No se van a emplear en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente, ya que el volumen de las obras es de ámbito menor, ya que se trata únicamente de una instalación de captación solar fotovoltaica muy limitada. Se prevé que las obras de la instalación eléctrica contempladas, se realicen con un máximo de 4 operarios, ejecutando dichas obras en tan solo 20 días laborables.
- El volumen total de la mano de obra que se estima va a desarrollar su actividad durante la obra, entendiéndose como tal, la suma de los días de trabajo invertidos por el total de los trabajadores afectos a la obra, es únicamente de 80 jornadas.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.- DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

Tipo de Obra : Ejecución de Instalación de generación de energía eléctrica en baja tensión mediante captadores solares fotovoltaicos de 36 kW

Situación : Carretera de Asiain Nº 10, Bajo de Ororbia

Población : Ororbia, Cende a de Olza (Navarra)

Promotor : Ayuntamiento de la Cendea de Olza / Oltza Zendea, con C.I.F. P3119300F, y con domicilio, en la Calle del Angulo Nº 2 de Ororbia, Cendea de Olza, NAVARRA (CP 31171),

Proyectista : Ángel Imízcoz Villar

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

4.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

Todos los trabajos para realizar la instalación eléctrica en Baja tensión, hasta el momento de la prueba de los circuitos, se realizarán sin tensión, y en el momento de la prueba, deberá estar ya instalado el nuevo Cuadro general de mando y protección definitivo, así como la instalación completa de puesta a tierra.

Se atenderá a todas y cada una de las normas de seguridad aplicables especificadas a continuación:

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- 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.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
---	---	----------------------

5.- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LA OBRA.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

6.- MEDIDAS GENERALES EN LA OBRA.

6.1.- PROTECCIÓN PERSONAL

- Iluminación de los lugares de trabajo.
- Desinfección y desinsectación.
- Acceso seguro del personal a la zona de trabajo.
- Trabajos a diferente altura y en la misma vertical.
- Protección de la cabeza
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo (buzo, botas de agua, etc.)

6.2.- MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

6.2.1.- Andamios y estructuras tubulares

- Base y soportes
- Arriostramiento y fijación vertical y horizontal
- Superficie de la plataforma de trabajo
- Líneas de vida
- Barandillas de la plataforma de trabajo
- Subida y acceso a la plataforma
- Materiales depositados en la plataforma del andamio
- Observaciones

6.2.2.- Salidas

- Rutas o salidas marcadas claramente
- Salidas con adecuada iluminación
- Rutas de salida, libres de obstáculos

6.2.3.- Apilamiento y almacenamiento

- Todas las pilas aseguradas para evitar deslizamientos
- Área de almacenaje limpia y sin objetos materiales extraños

6.2.4.- Manejo de materiales

- Envases en buenas condiciones
- Cadenas, eslingas y cables en buenas condiciones y adecuadas para la carga
- Adecuado almacenamiento para el equipo de levantamiento

6.2.5.- Herramientas manuales y portátiles

- Herramientas, cables eléctricos y mangueras de aire en buenas condiciones.
- Colocación adecuada en las herramientas en uso
- Almacenamiento adecuado de las herramientas cuando no estén en uso.
- Dispositivo de seguridad y resguardos en condiciones operacionales

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
---	---	----------------------

6.2.6.- Herramientas mecánicas y resguardos

- Transmisión protegida
- Resguardos en los puntos de pellizco, atrapamiento y de operación
- Resguardos fijos asegurados en su posición

6.3- CUADRO GENERAL

-No será necesario un cuadro eléctrico para la obra, ya que las actuaciones se realizarán conectándose a la instalación eléctrica actual del edificio

6.4.- LÍNEAS DE SUMINISTRO

- Interferencias líneas de alta (aéreas o enterradas)
- Interferencias líneas de baja (aéreas o enterradas)
- Observaciones

6.5.- CUADROS AUXILIARES (tantos ítems como cuadros haya)

- Protección intemperie
- Interruptor general de corte (omnipolar)
- Magnetotérmico y/o fusible
- Interruptor automático diferencial de fuerza (30 o 300 mA)
- Interruptor automático diferencial de alumbrado (30 mA)
- Conductor de protección del cuadro (puesta a tierra)
- Protección de las partes activas en tensión
- Observaciones

6.6.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (De cuadro general a cuadros y máquinas)

- Conductores aislados y protegidos
- Protección tomas de corriente
- Aislamiento eléctrico lámparas fijas
- Aislamiento Eléctrico lámparas portátiles
- Cables de distribución sobre tierra (protección pasos, empalmes, charcos próximos)
- Observaciones

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
---	---	----------------------

7.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

7.1.- RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos. Incendio.
- Explosión.

7.2.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberá reponer con la mayor diligencia. La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176H2	Nº: 2021-449-0
	Fecha: 10/3/2021
VISADO	

7.3.- PROTECCIONES PERSONALES.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Norma UNE, o en su defecto, Recomendación AMYS.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotarán al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

Normas de carácter específico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/ONTJL129XZ176h2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

7.4.- INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte “PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO”.

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
---	---	----------------------

TABLAS ANEXAS – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS GENÉRICOS

DENOMINACIÓN	INSTALACION DE GENERACION DE ENERGIA ELÉCTRICA MEDIANTE PANELES CAPTADORES SOLARES FOTOVOLTAICOS EN EDIFICIO PUBLICO		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA / OLTZA ZENDEA		
REDACTOR	D. Ángel Imízcoz Villar		
REFERENCIA			
PRESUPUESTO CONTRATA (€)	Límite 450.759,08 €	40.350,71 €	
Nº OPERARIOS SIMULTÁNEOS EN LA OBRA Y DURACIÓN PREVISTA DE LA OBRA EN DÍAS	20 TRABAJADORES ALGÚN MOMENTO SUPERIOR A 30 DÍAS	EN Y	4 trabajadores y 20 días
Nº DE JORNADAS TRABAJADAS TOTALES	500 JORNADAS	80 jornadas	
PTO CONTRATA = EJECUCIÓN MATERIAL + G. GENERALES + Bº INDUSTRIAL + IVA (OBRAS ESPACIALES: TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS)			
OBSERVACIONES:			
Pamplona, Enero de 2.021			



GRADUADOS EN INGENIERIA

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

RIESGOS REFERIDOS AL PUESTO DE TRABAJO

RIESGO	G	P	EVALUACIÓN DEL RIESGO	MEDIOS DE PROTECCIÓN
160 - CONTACTO ELÉCTRICO	2	1	2	- Guantes aislantes de la electricidad - Herramientas manuales con aislamiento de seguridad para trabajos eléctricos - Casco de seguridad
010 - CAÍDAS DE PERSONA A DISTINTO NIVEL	2	1	2	- Cinturones de seguridad
020 - CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	1	1	- Evitar derrames de grasas o similares
040 - CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	1	1	1	- Casco de seguridad
060 - PISADAS DOBRE OBJETOS	1	1	1	- Calzado de seguridad
070 - CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES	1	1	1	- Casco de seguridad - Calzado de seguridad
090.1 - GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	1	1	1	- Casco de seguridad - Calzado de seguridad - Guantes de protección frente a riesgos mecánicos
090.2 - CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	1	1	1	- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos
130 - SOBREENFUERZOS	1	1	1	- Cinturones lumbares
220 - CAUSADAS POR PERSONAS O ANIMALES	1	1	1	- Guantes de protección
G = gravedad (1-2 -3)				Pamplona, Enero de 2.021
P = probabilidad (1-2 -3)				
EVALUACIÓN DEL RIESGO = G x P				



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2

Nº: 2021-449-0
 Fecha: 10/3/2021

VISADO

8.- BOTIQUIN.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

9 – 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.

10.- 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 necesario la designación del Coordinador.

11.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

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 analicen, estudien, 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

12.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- a) 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.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.

13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- 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.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021
	VISADO

- c) 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.
- d) Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- g) 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.

14.- 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.

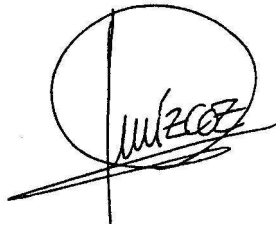
	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2
Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO

15.- 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.

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.

Pamplona, Enero de 2021
 El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Ángel Imízcoz Villar
 Colegiado Nº 1.228

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2	Nº: 2021-449-0 Fecha: 10/3/2021	VISADO
--	--	----------------------



CERTIFICADOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/3ONTJL1Z9XZJT6H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO



IOT HOME HUB

DESCRIPCIÓN

El IOT HOME HUB es un dispositivo IoT para el control integral del cuadro eléctrico. Permite una gestión inteligente de los recursos eléctricos de cualquier tipo de instalación tanto pública, industrial, como doméstica.

De fácil instalación, gracias a su montaje en carril DIN, permite su ubicación en todo tipo de cuadros.

El equipo dispone de un canal de medida directa. Adicionalmente esta integrado con un analizador de red con 3 canales de medidas, para trifásica o 3 canales monofásicos. El device es capaz de conectar 2 analizadores en paralelo, obteniendo así la capacidad de medir hasta 6 líneas.

El sistema va asociado al Software W-City para poder realizar la gestión y control de consumos de los equipos.

CAPACIDADES

- Control de circuitos:
 - Circuitos de iluminación
 - Circuitos de fuerza
 - Circuitos de clima
- Medidas de potencia
 - 1 línea integrada de hasta 100
- Salida libre de potencia
 - Por ejemplo, para rearme automático.
- Interfaces para sensores adicionales:
 - Puerta Abierta/Manipulación
 - Sensor de Temperatura y Humedad
- Integración y plataformas:
 - API
- Modbus



Ilustración 1. Vista general del IOT Home HUB ®

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tensión de alimentación: 5 vdc
- Entrada para alimentación desde UPS
- Consumo: <1W
- Montaje en carril DIN
- Protocolo MQTT
- Comunicaciones:
 - Ethernet
 - WIFI
 - GPRS / M2M
 - RF Sinapse
 - Modbus

CÓDIGOS DE PRODUCTO

NOMBRE	CÓDIGO
IOT Home HUB Cuadros trifásicos	[IOT-HOME-HUB-CUSTOM+ANALIZADOR]
IOT Home HUB Cuadros monofásicos	[IOT-HOME-HUB CUSTOM]



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

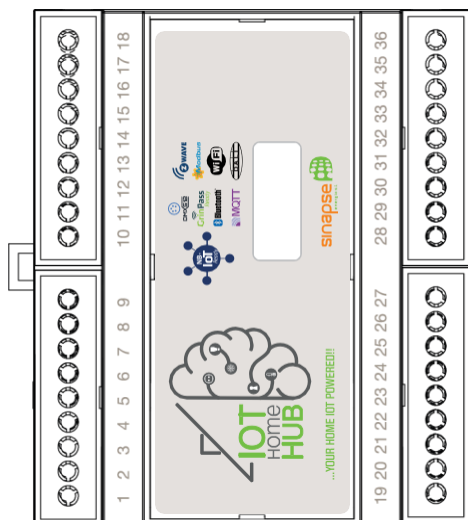
Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

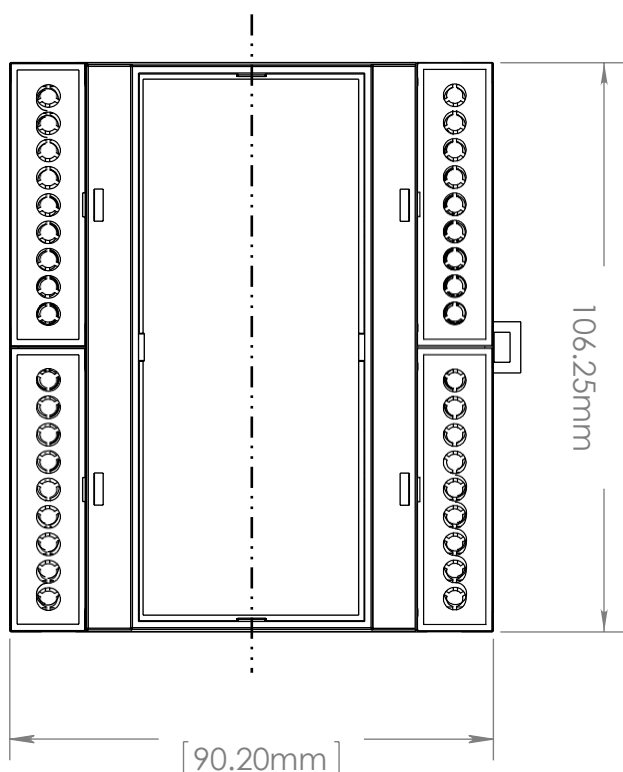


CONEXIONADO



1	5v	Alimentación	19	Output +	Control pulsador (apertura de puerta)
2	GND		20	Output -	
3	5v	UPS	21	AC Line	Conexión L/N para medida de V
4	GND		22	AC Neutral	
5	Output +	Detección puerta abierta	23	Current in 1	Conexionado trafo de medida 1
6	Output -		24	Current out 1	
7	4-20 ma input	4-20 ma	25	Current in 2	Conexionado trafo de medida 2
8	GND		26	Current out 2	
9	SPI NSS	SPI	27		
10	SPI SCK		28		
11	SPI MISO		29		
12	SPI MOSI		30		
13	MODBUS B	MODBUS	31	AC Neutral 1	Control contacto 1
14	MODBUS A		32	Out Line 1	
15	DALI D+	DALI	33	AC Neutral 2	Control contacto 2
16	DALI D-		34	Out Line 2	
17	I2C SDA	I2C	35	AC Neutral 3	Control contacto 3
18	I2C SCL		36	Out Line 3	

DIMENSIONES



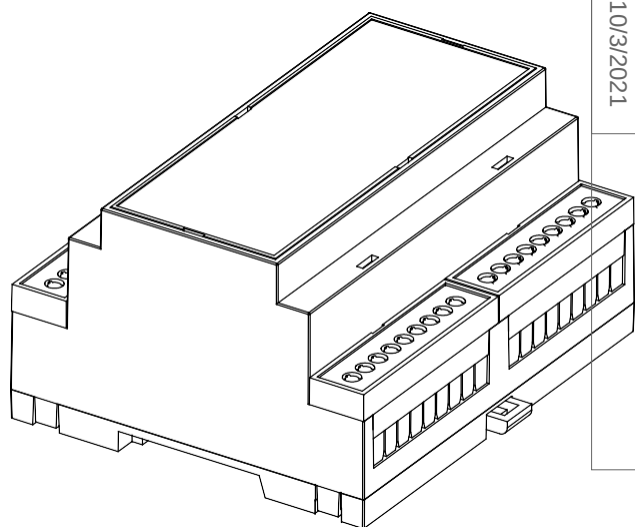
Medidas totales:

Alto: 57,5

Largo: 106,25

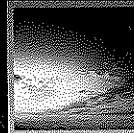
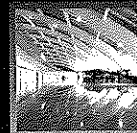
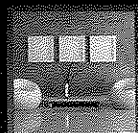
Ancho: 90,2

[Medidas en mm]



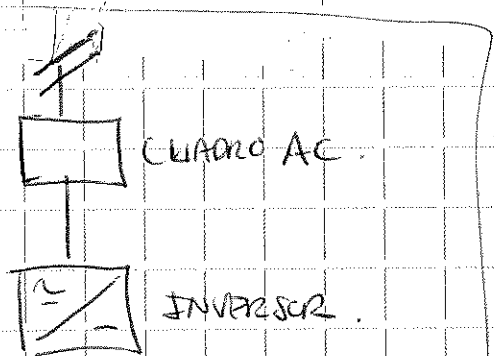
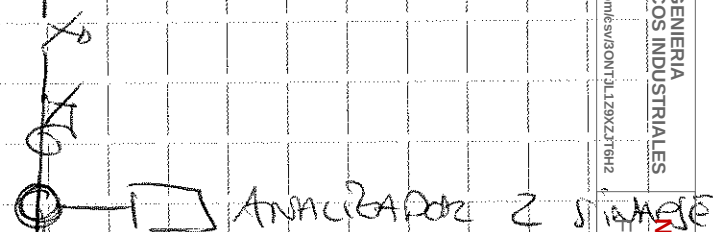
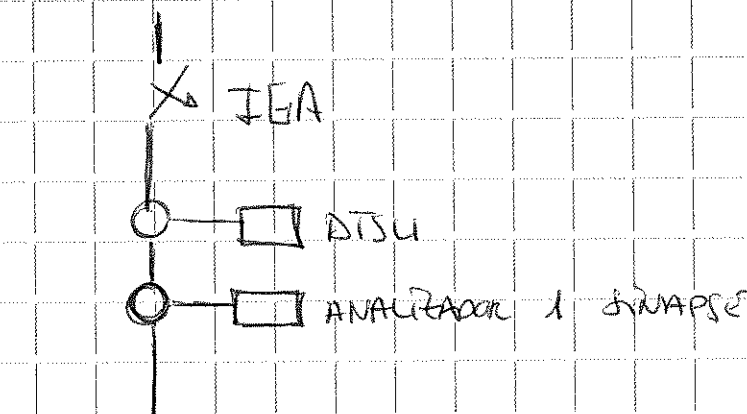
[Medidas en mm]

Ilustración 3. Vista de planta y perspectiva del IOT Home HUB1®



IOT

- lleva conexión a internet.
- Un controlador a cada analizador de sinapse ca 2 hilos.



SMART LOGIC

lleva conexión a Internet.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/ONTOL129XZ176h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ALTA EFICIENCIA DE GH



MÓDULO DE TECNOLOGÍA COMBINADA HC/BS/MBB CON POTENCIAS DE HASTA 455WP EN EL TAMAÑO DE UN 72 CÉLULAS

HT72-166M

435W / 440W / 445W / 450W / 455W

CÉLULAS BIG SIZE: 166 x 83



Tecnología "half-cell"

Reduce las pérdidas internas e incrementa la potencia máxima. Posee una excelente disipación de temperatura, lo que reduce la producción de puntos calientes.

Tecnología de células MBB

Mejora la transmisión de energía aumentando la potencia y eficiencia de las células debido a la reducción de las pérdidas de las bus bar.

Tecnología de células Big Size

Aumenta la superficie de captación de energía, lo que permite conseguir una mayor potencia de salida.



15 años de garantía de producto



25 años de garantía de potencia



Diseñado para sistemas de 1500V



Tolerancia positiva
0/+5W garantizada



Módulos certificados para soportar
viento extremo (2400 Pa) y cargas
de nieve (5400 Pa)



Anti PID
Resistencia al PID



Gran comportamiento térmico
con un coeficiente mejorado
del -0.39%

Certificaciones

- IEC61215: 2016. IEC61730: 2016 últimos estándares ISO9001, ISO14001 y OHSAS18001, cumpliendo con los más altos estándares internacionales.
- Estricto control de calidad



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Características eléctricas en condiciones estandar (STC)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	435	440	445	450	455
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	49,6	49,8	49,9	50,0	50,1
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	11,53	11,60	11,72	11,83	11,96
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	40,7	40,9	41,0	41,1	41,2
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	10,70	10,77	10,86	10,96	11,06
Eficiencia del módulo	%	19,6	19,8	20,0	20,2	20,4
Tolerancia de potencia	W	0 ~ +5W				
Voltaje máximo del sistema	V	1000V / 1500V DC(IEC)				
Fusible máximo del string	A	15A				
Temperatura de operación	°C	-40°C a + 85°C				

STC: AM=1,5. Irradiación 1000W/m². Temperatura de módulo 25°C.

Características eléctricas en condiciones normales de operación (NOCT)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	322	326	330	333	337
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	46,9	47,1	47,2	47,2	47,3
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	9,31	9,37	9,46	9,55	9,66
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	38,5	38,6	38,17	38,8	38,9
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	8,36	8,45	8,53	8,58	8,66
NOCT	°C	45°C ±2°C				

NOCT: Irradiación 800W/m². Temperatura ambiente 20°C. Velocidad del viento 1m/s.

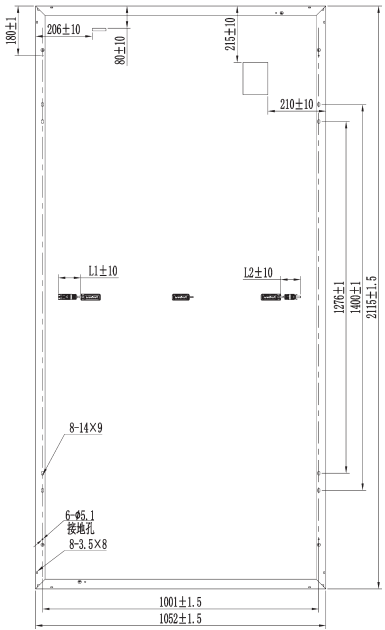
Características mecánicas

Células solares	Monocristalina 166 × 83 mm
Número de Células	144 (6 × 24)
Dimensiones	2.115mm × 1.052mm × 35mm
Peso	24.5 kg
Vidrio delantero	Vidrio templado de alta transmitancia
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	IP68
Cable	4mm² (IEC) longitud: 1.100 mm
Conectores	MC4 / MC4 compatible
Configuración del embalaje	30pcs / caja, 660pcs / 40'HQ contenedor

Características térmicas

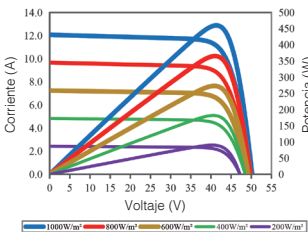
Coeficiente de Temperatura de Pmax	γ (Pm)	-0,39%/°C
Coeficiente de Temperatura de Voc	β (Voc)	-0,29%/°C
Coeficiente de Temperatura de Isc	α (Isc)	0,049%/°C

Medidas del módulo



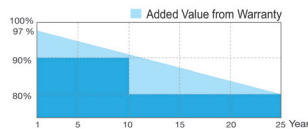
Curva I-V

Curvas Corriente-Tensión & Potencia-Tensión



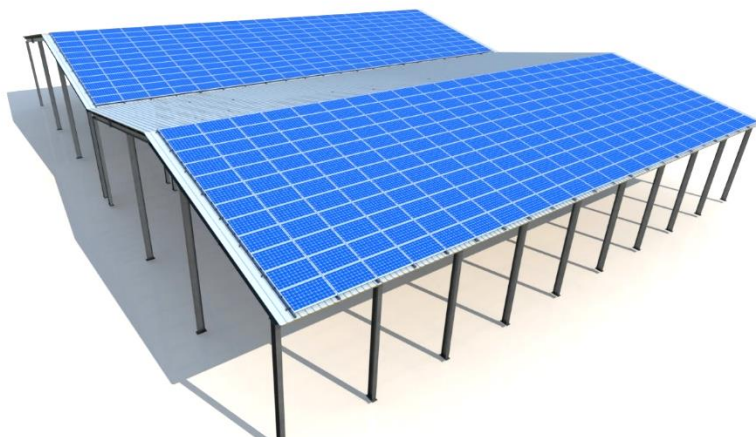
Garantías

- 15 años de garantía de producto
- 25 años de garantía de potencia



 BULTMEIER	ESTRUCTURA COPLANAR	Referencia	006
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	1
		Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta	





1 – CARACTERISTICAS

- Estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina
- Los materiales de los que se compone la estructura garantizan una resistencia excepcional a la corrosión con el paso del tiempo
- Toda la estructura viene preparada para su rápida instalación, ya que todas las perforaciones para pernos vienen premecanizadas y controladas por el departamento de calidad para cumplir las normas ISO
- La estructura es adaptable al módulo fotovoltaico de cualquier fabricante
- Esta estructura conjuntamente con el abanico de soportes ofrecidos se puede colocar en cualquier superficie, teja, soleras hormigón, cubiertas metálicas, fachadas, contrapesos de hormigón etc.

2 – MATERIAL

El material de fabricación del soporte es aleación de Aluminio, concretamente 6005 T6. El aluminio 6005 T6 es un aluminio estructural comúnmente empleado en este tipo de estructuras, con muy buena resistencia a la corrosión. El material una vez extrusionado recibe un tratamiento térmico, en este caso un templado, para mejorar sus características mecánicas. El temple empleado es el T6, el mayor que se le puede proporcionar al aluminio

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE 38349

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0'2)		Alargamiento		Dureza mínima (Wb)	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15	2	2
T5	160	-	120	-	8	-	11	14
T6	190	270	150	225	8	8	12	15

 BULTMEIER	ESTRUCTURA COPLANAR	Referencia	006
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	2
		Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta	



El material de fabricación de los pernos es aleación de Acero Inoxidable, concretamente A2-70. El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno reaccionando con este y formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro que contiene.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 3506

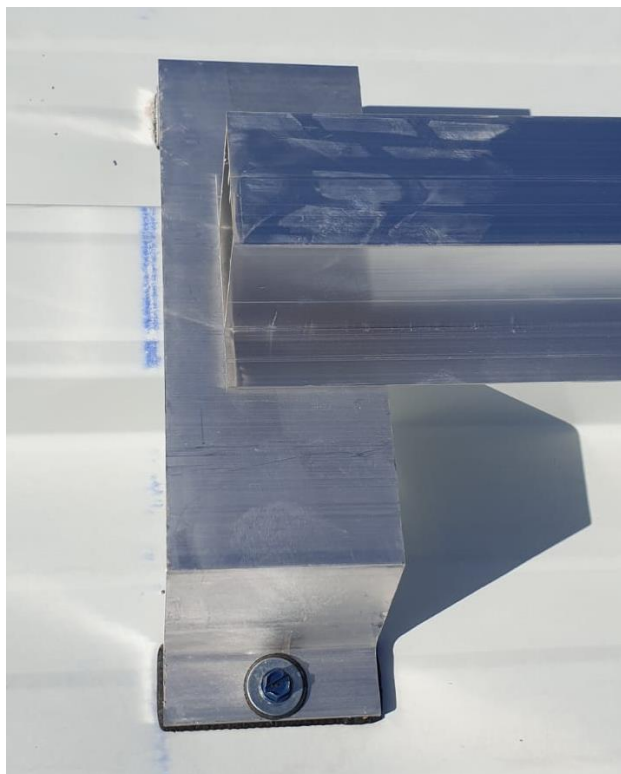
Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0'2)	Alargamiento	Dureza mínima (Hb)
A2-70	700	450	0,4d	175

El material de fabricación de los tornillos autotaladrantes es acero SAR J403 1022 con una protección zinc-niquelada sellante que le proporciona una resistencia a la corrosión de 1000 horas en cámara de niebla salina según ISO 9227.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 10666

Norma	Medida	Resistencia a Tracción (kN)	Resistencia a Cortadura (kN)	Dureza mínima (Hb)
7504-K	ST 6.3	13.36	6.68	165

2.1 Imágenes



 BULTMEIER	ESTRUCTURA COPLANAR	Referencia	006
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	3
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta			



3 – DATOS TÉCNICOS

La estructura en su conjunto resiste las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. La estructura está fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.

La instalación de los kits coplanares debe instalarse conjuntamente con un tipo de soporte que conformarán una estructura completa que cumplirá los estándares arriba indicados. El montaje de la estructura se llevará a cabo colocando los perfiles P26 sobre los soportes e instalando los tornillos autotaladrantes que unen el resto de la estructura como se indica en los manuales de montaje siempre teniendo en cuenta que **todas las fijaciones deben realizarse sobre la línea de taladro para asegurar la integridad de la estructura.**



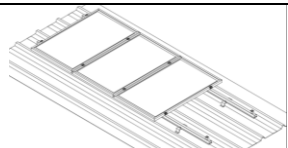
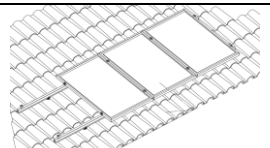
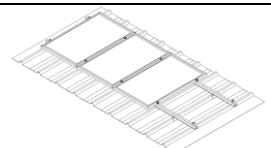
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL1Z9XZ176h2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

 BULTMEIER	ESTRUCTURA COPLANAR	Referencia	006
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	4
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta			

Código		Tipo de Soporte		
		Soporte S8	Soporte S4 + Soporte Varilla Roscada	Soporte S3
Distancia máxima entre apoyos	[m]	3	1.8	1.5
Distancia máxima de Voladizo	[m]	0.5	0.5	0.4
Dirección de los perfiles	[-]	Perpendiculares a la cumbrera	Cualquiera	Paralelos a la cumbrera
Posibilidades de montaje	[-]			

**El ensamblaje de la estructura debe hacerse correctamente y conforme a las indicaciones del manual de montaje para que cumpla las características de resistencia enunciadas*

4 – POSIBILIDADES DE MONTAJE

El kit coplanar dispone de una gran variedad de posibles montajes para todo tipo de cubiertas ya que es combinable con todos los tipos de soporte ofrecidos y puede ser de mayor o menor longitud gracias a la posibilidad de conectar sus perfiles P26 superiores mediante el conector P26.

La combinación más utilizada es el kit coplanar conjuntamente con el soporte S4 más soporte de varilla, lo que nos permite colocar la estructura en cualquier tipo de superficie de hormigón, teja y pizarra. El soporte se anclará al hormigón mediante el uso de una resina química de poliéster de alta resistencia que permitirá de esta forma colocar debidamente los perfiles en la dirección deseada y posteriormente colocar los módulos fotovoltaicos.

Si se combina el kit coplanar con el soporte S8 podremos instalar el kit en cubiertas industriales cuya cumbrera esté perpendicular a los perfiles, ya que los soportes S8 se deben atornillar a la subestructura de la nave industrial. De esta forma en cada una de las correas de acero de la nave industrial dispondremos de un soporte y posteriormente los perfiles P26 que formarán un único cuerpo estructural.

En caso de combinarse el kit sobreelevado con el soporte S3 se podrá instalar el kit en cubiertas metálicas grecadas, de forma que los perfiles estén perpendiculares a la greca, es decir, paralelos a la cumbrera de la nave industrial. De esta forma se instalará a la distancia indicada un soporte S3 y encima de estos el perfil P26 formando un único cuerpo estructural. *Previamente a la instalación de este tipo de soporte es necesario cerciorarse de que el soporte se adapta a la greca de la cubierta donde se va a realizar la instalación.*



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.



El sistema Solarbloc® permite fijar los módulos solares directamente al soporte sin utilizar estructura metálica. Los soportes Solarbloc® se fabrican en siete grados distintos, 10°, 12°, 15°, 18°, 28°, 30° y 34°.

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

Características de SOLARBLOC®:

- Sistema de montaje FV de un sólo componente.
- Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.
- Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
- Elimina la estructura metálica.
- Elimina el lastrado de las estructuras.
- Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.

Centro de producción:

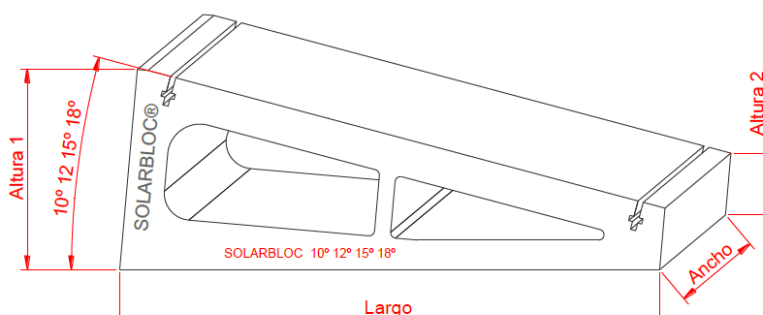
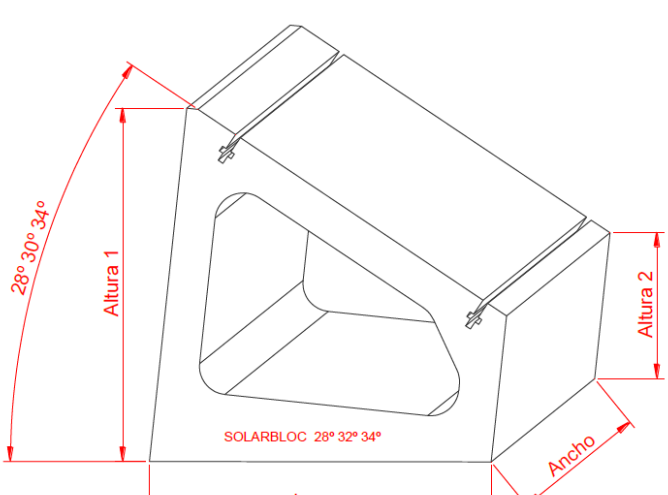
Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

DIMENSIONES Y PESOS SEGÚN LA INCLINACIÓN

Grupo	Inclinación apoyos						
	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	37,47	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20						
Grupo 1							
Grupo 2							

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A COMPRESIÓN - Procedimiento interno basado en las normas:

UNE-EN 12504-1: 2009. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.

UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011. Determinación de la resistencia a compresión del hormigón

Metodología:

Resultado medio de 14 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

RESISTENCIA A COMPRESIÓN MEDIA
(Mpa)

20,8 MPa

DENSIDAD DEL HORMIGÓN. - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12390-7:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 7: Densidad del hormigón endurecido.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

DENSIDAD DEL HORMIGÓN ENDURECIDO
(kg/m³)

2230 Kg/m³

VELOCIDAD DE LOS IMPULSOS ULTRASÓNICOS - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12504-4: 2006. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

VELOCIDAD
(m/s)

3380 m/s

TIEMPO
(μs)

23,7 μs

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)

Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

ÍNDICE DE REBOTE - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12504-2:2013. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2: Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO

32

ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE AGUA POR
CAPILARIDAD (g/m²s)

6,78 g/m²s

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA - Procedimiento interno.

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA
(%)

5,05%

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN LA SECCIÓN MAS DESFAVORABLE -Procedimiento interno basado en la norma:
UNE-EN 12390-5:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.

Metodología:

Resistencia a flexión de la sección más desfavorable del prefabricado mediante aplicación de la carga en la sección central biapoyada.

RESISTENCIA A FLEXIÓN
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

4,5 MPa

$$f_{cf} = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot d_1 \cdot d_2^2}$$

f_{cf} = Resistencia en MPa
F = Carga de rotura en N
L = Distancia entre apoyos en mm
 l_1 y l_2 = Dimensiones laterales de las probetas

RESISTENCIA A FLEXIÓN
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

6,5 MPa

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA. - Procedimiento interno.

Metodología:

Después de acondicionar las piezas a 20°C, se sumerge hasta masa constante para posteriormente secarse en estufa ventilada a 105 °C. La pérdida de masa se expresa como porcentaje de la masa de la pieza seca.

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

2,85%

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

4,27%

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad

Metodología:

Después de secada la pieza hasta masa constante, se sumerge en agua la cara inferior del SOLARBLOC durante 10 minutos y se determina el aumento de masa.

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

2.47 g/m²s

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

6.67 g/m²s

$$C_{w,s} = \frac{m_{so,s} - m_{seco,s}}{A_s \times t_{so}} \times 10^6 \left[\frac{g}{m^2 \times s} \right]$$

C_{w,s} = Coeficiente de absorción por capilaridad (g/(m²xs))

m_{so,s} = Masa de la pieza después de la inmersión (g)

m_{seco,s} = Masa de la pieza después del secado (g)

A_s = Superficie bruta de la cara de la probeta sumergida (mm²)

t_{so} = Tiempo de inmersión (s)

PAR DE APRIETE SOPORTADO POR EL SOLARBLOC - Procedimiento interno.

Metodología:

Pruebas de validación realizadas con mediciones en diferentes posiciones mediante el empleo de llaves dinamométricas.

	SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º	SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º
Par de apriete máximo sin dañar el hormigón de la pieza	20 - 25 Nm	20 - 25 Nm
Mínima distancia a borde para fallo por cono de hormigón y fisuración	45 mm	60 mm
Separación crítica entre anclajes	50 mm	50 mm

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

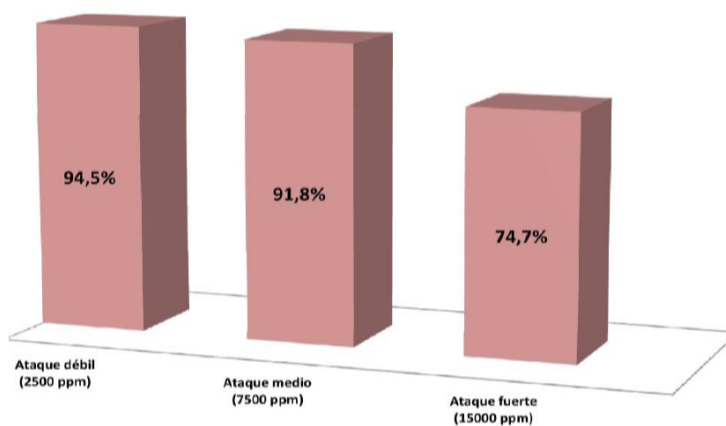
ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

INMERSIÓN EN SULFATOS - Procedimiento interno

Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de la inmersión durante 3 meses en disoluciones diferentes de sulfato sódico tomando como referencia los límites marcados en la EHE-08 de suelos agresivos.

CATEGORÍA	CONCENTRACIÓN DE LA DISOLUCIÓN (ppm)	RESISTENCIA CONSERVADA DESPUÉS DE 3 MESES (%)
S-1	2500 ppm	94,5%
S-2	7500 ppm	91,8%
S-3	15000 ppm	74,7%



Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A CICLOS DE HIELO/DESHIELO - Procedimiento interno

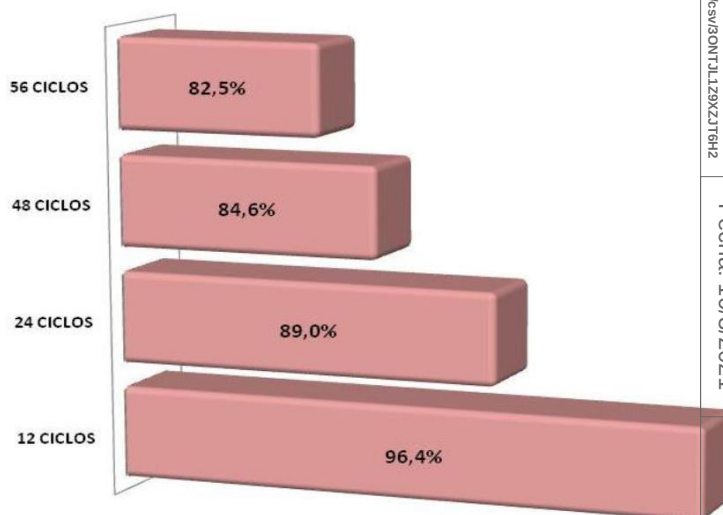
Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 12 horas de hielo/deshielo en cámara controlada. Los tiempos y temperaturas en cada ciclo se reflejan en la tabla 1.

Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
12 Ciclos de 12 horas	96,4%
24 Ciclos de 12 horas	89,0%
48 Ciclos de 12 horas	84,6%
56 Ciclos de 12 horas	82,5%

	Temperatura	Tiempo
Inicio	$\geq +5^{\circ}\text{C} \leq +20^{\circ}\text{C}$	T_0
Fase 1	$\leq 0^{\circ}\text{C} \geq -8^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 2,0 \text{ h.}$
Fase 2	$\leq -8^{\circ}\text{C} \geq -12^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 6,0 \text{ h.}$
Fase 3	Inmersión total	$T_0 + 6,5 \text{ h.}$
Fase 4	$\geq +5^{\circ}\text{C} \leq +20^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 9,0 \text{ h.}$
Fase 5	$\geq +5^{\circ}\text{C} \leq +20^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 12,0 \text{ h.}$

Tabla 1. Desarrollo de los ciclos cada 12 horas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

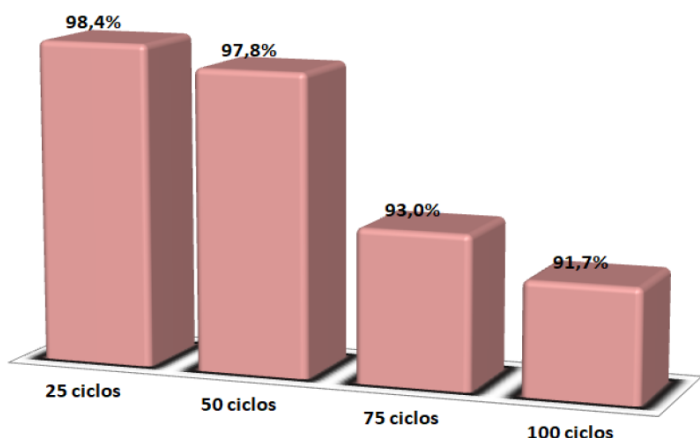
SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A CICLOS DE HUMECTACIÓN/SECADO - Procedimiento interno

Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 24 horas de humectación/secado consistentes en 7 horas en estufa ventilada a 70 °C y 17 horas sumergidas en agua a 20 °C



Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
25 Ciclos de 24 horas	98,4%
50 Ciclos de 24 horas	97,8%
75 Ciclos de 24 horas	93,0%
100 Ciclos de 24 horas	91,7%

	Fase	Tiempo
Inicio	20 °C	T ₀
Fase 1	Estufa ventilada a 70 °C	T ₀ + 7,0 h.
Fase 2	Inmersión en agua a 20 °C	T ₀ + 24,0 h.

Tabla 2. Desarrollo de los ciclos cada 24 horas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
MAYARRA
<http://sado.cti.navarra.com/sv/3ON/3LJ29XZJ76h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SUN2000-36KTL Smart String Inverter



Inteligente

Monitorización a nivel de strings



Eficiente

Eficiencia máxima del 98,6 %



Seguro

Diseño sin fusibles



Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL1Z9XZ176H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

Curva de eficiencia

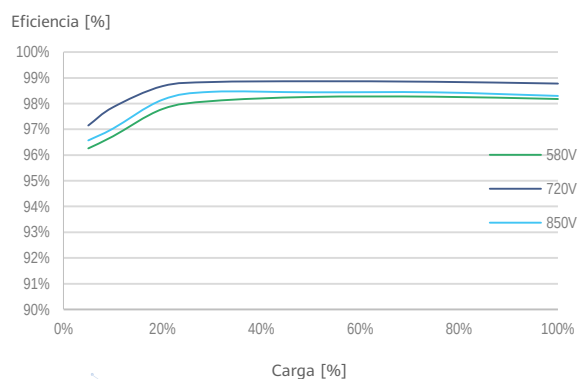
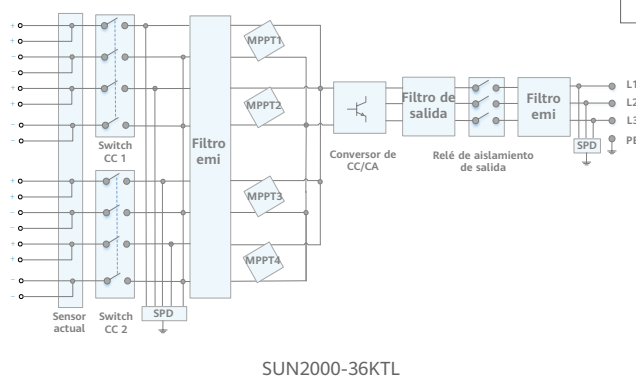


Diagrama de bloques



SUN2000-36KTL

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-36KTL
---------------------------	---------------

Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.6% @480 V; 98.4% @380 V / 400 V

Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	22 A
Corriente de cortocircuito máxima	30 A
Tensión de arranque	250 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	620 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Cantidad de rastreadores MPP	4
Cantidad máxima de entradas por MPPT	8

Salida	
Potencia activa	36,000 W
Max. Potencia aparante de CA	40,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	Default 40,000 W; 36,000 W opcional en la configuración
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, default 3W + N + PE; 3W + PE opcional en la configuración
Frecuencia nominal de red de CA	277 V / 480 V, 3W + PE
Intensidad nominal de salida	50 Hz / 60 Hz
Max. intensidad de salida	54.6 A @380 V, 52.2 A @400 V, 43.4 A @480 V
Factor de potencia ajustable	60.8 A @380 V, 57.8 A @400 V, 48.2 A @480 V
Distorsión armónica total máxima	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
	< 3%

Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí

Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	930 x 550 x 283 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	62 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Convección natural
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Amphenol Helios H4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT
Grado de protección	IP65
Topología	Sin transformador
Consumo de noche la durante energía	< 2.5 W

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2

* 1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
 * 2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/3ONTJLJ29XZ1T6h2

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/cs/v/3ONTJL1Z9XZJT6H2>

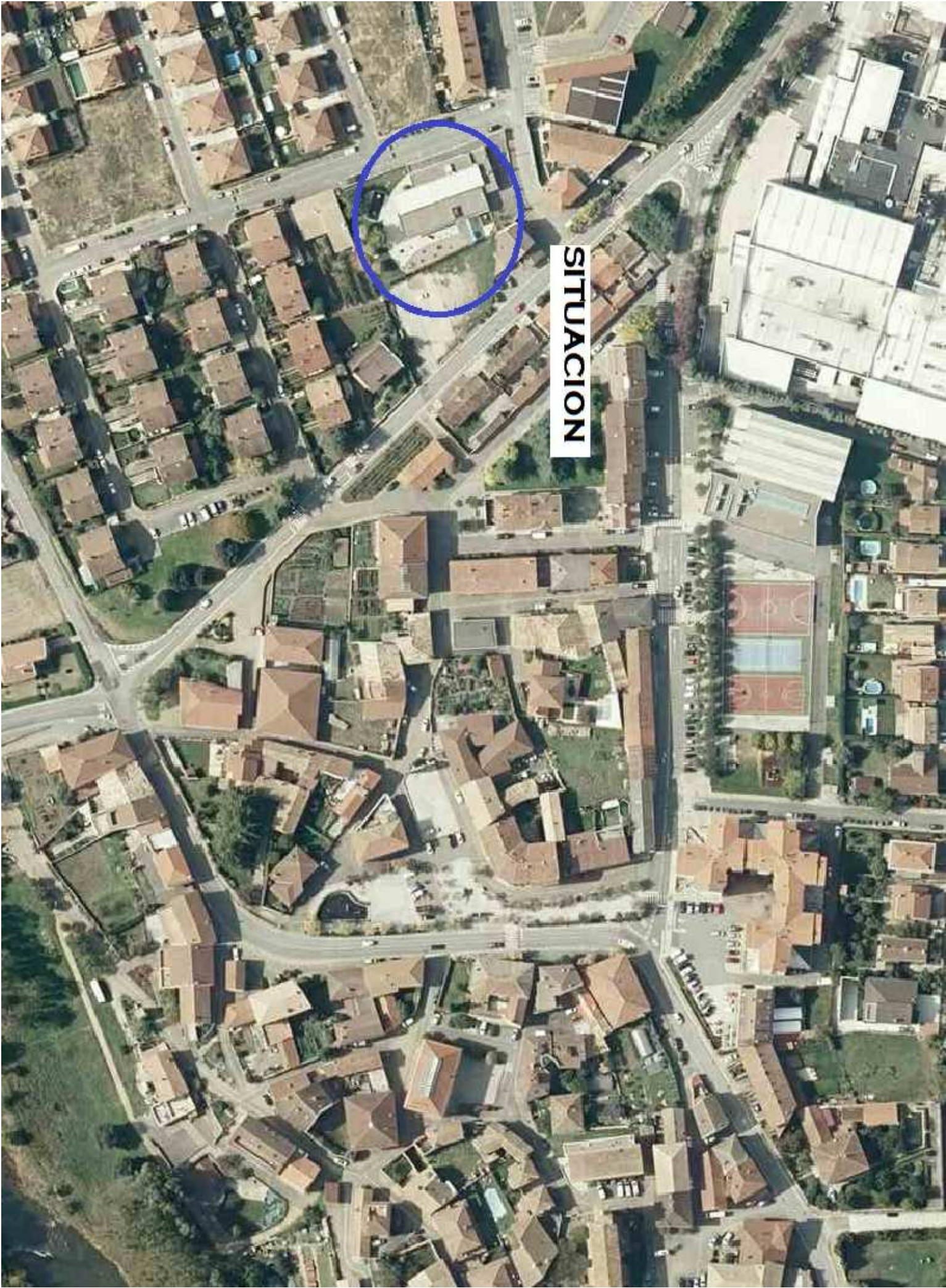
Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO



PLANOS



Proyecto

PROYECTO INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
PARA AUTOCONSUMO - ESCUELAS INFANTILES
MUNICIPALES

Situación

Carretera de Asidin Nº 10 - OROBIA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA

Plano.

SITUACION



Plaza Euzkadi Nº 4, 3º. 31192. MIRIAVA - (NAVARRA)
avanzadosinterese.es - Tlfno. 948.248.257 - 915.587.625

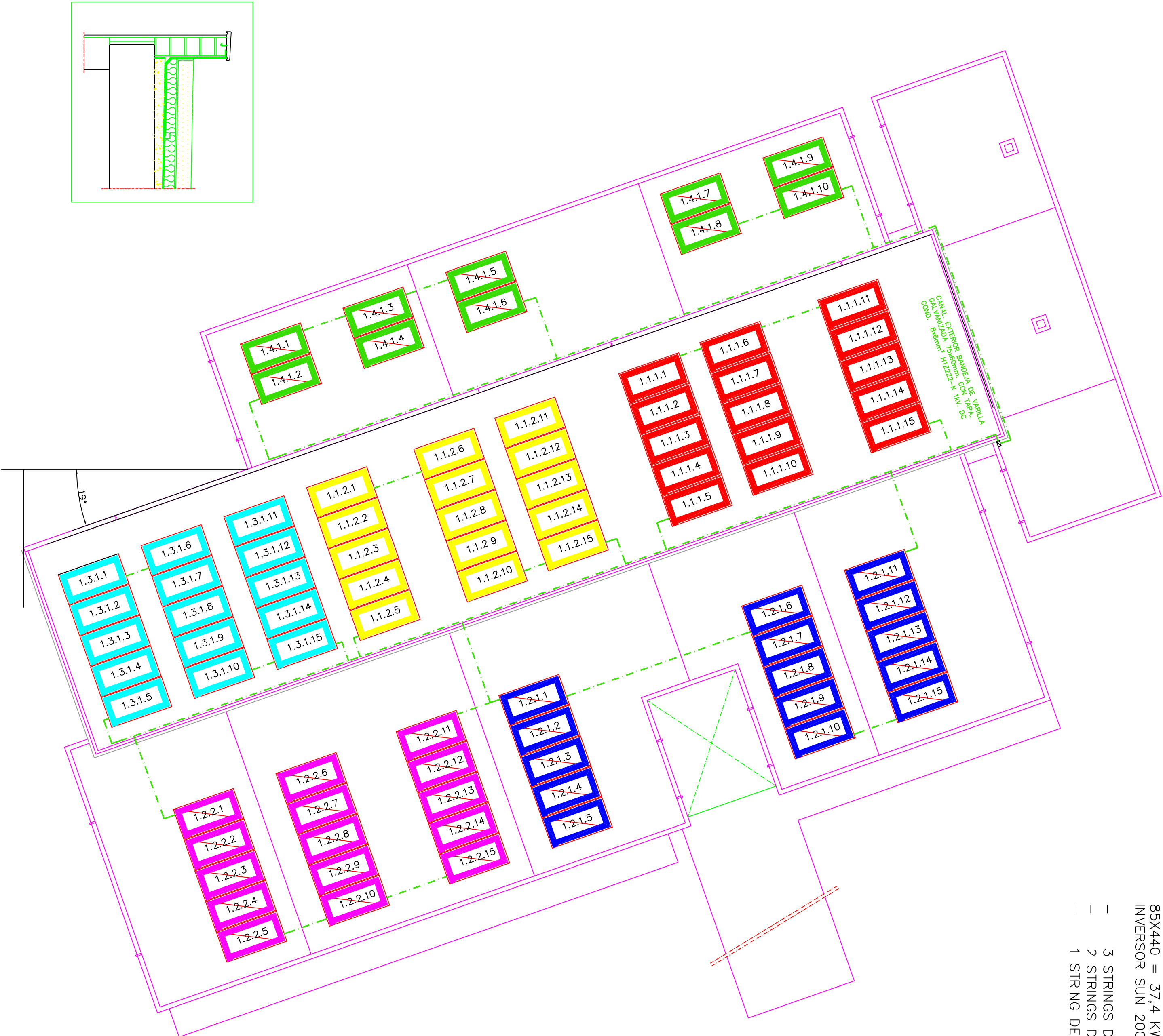


Angel Jirincioz villor
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 1.228

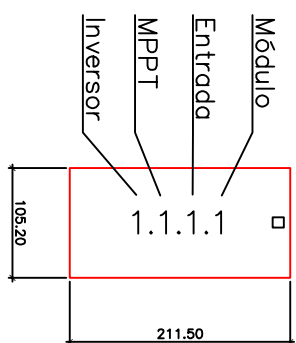
BT01

FECHA	ESCALA
19/1/2020	1/2.000

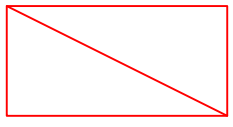
- 85X440 = 37,4 KWP
INVERSOR SUN 2000-36KTL
- 3 STRINGS DE 15 PANELES/STRING SOBRE ESTRUCTURA COPLANAR CUBIERTA DE CHAPA INCLINADA
 - 2 STRINGS DE 15 PANELES/STRING SOBRE CUBIERTA PLANA CON SOLARBLOCK 15°
 - 1 STRING DE 10 PANELES/STRING SOBRE CUBIERTA PLANA CON SOLARBLOCK 15°



DETALLE MODULO FV

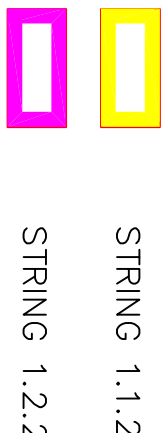
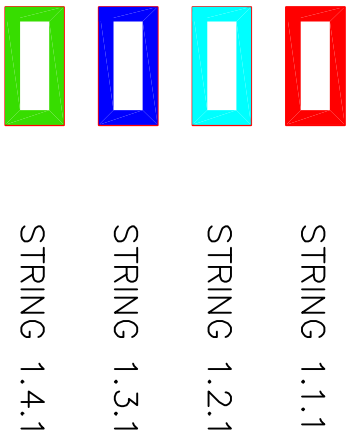


MODULO ESTRUCTURA
COPLANAR CUBIERTA



MODULO CONTRAPESO
SOLARBLOCK 15°

LEYENDA STRINGS



Proyecto
PROYECTO INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
PARA AUTOCONSUMO - ESCUELAS INFANTILES
MUNICIPALES
Situación
Carretera de Asición Nº 10 - ORORRIA (NAVARRA)

Promotor
AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA
Plano.
DISTRIBUCION PANELES SOLARES EN PLANTA DE
CUBIERTA

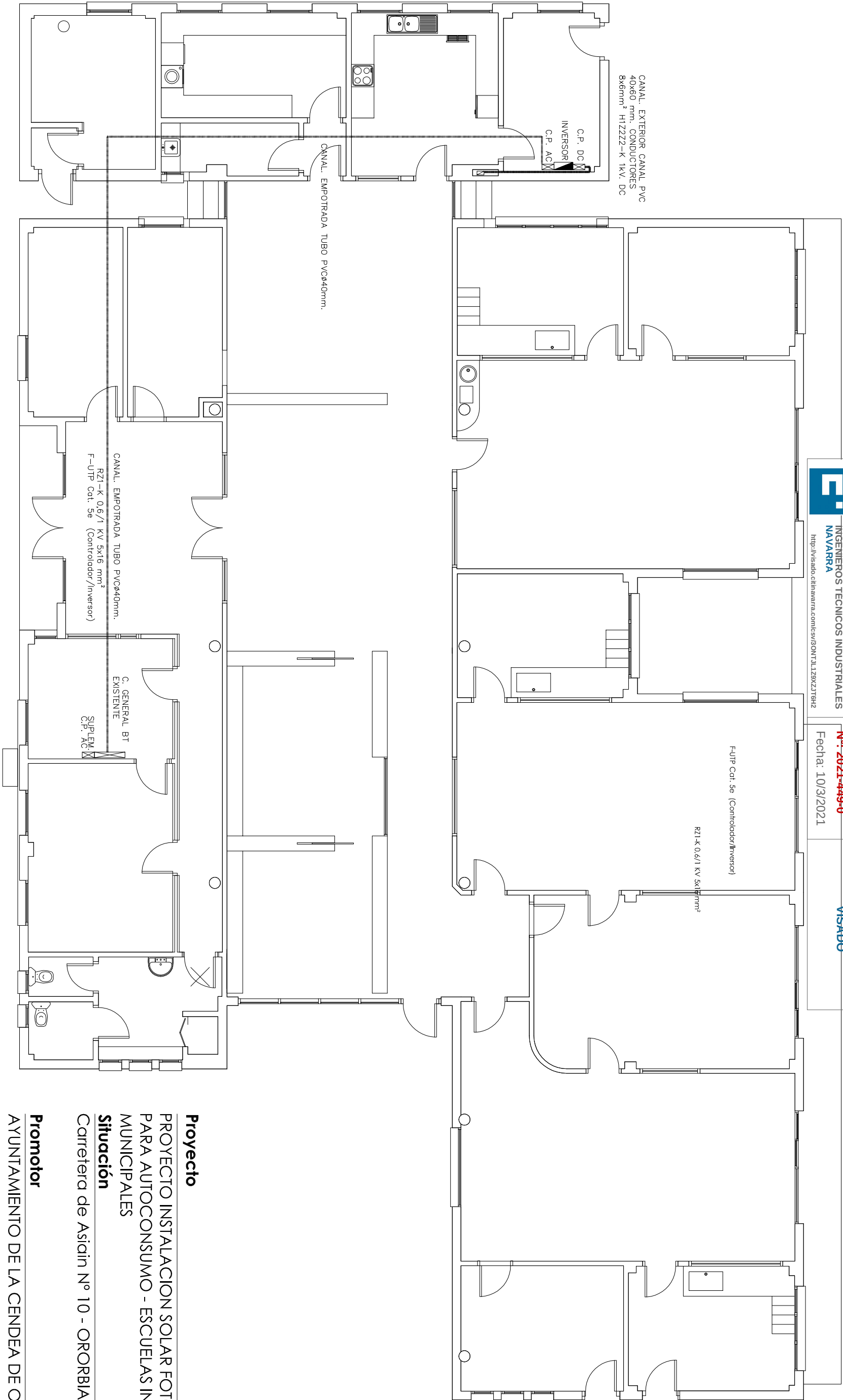


Interese, S.L. - 11100 - JARRILLA - (NAVARRA)
C/Alfonso V. 1 - 11100 - JARRILLA - (NAVARRA)
Tfno. 948 248 227 - 415 307 428

ingent@ingenieros.com
ingent@ingenieros.com

BTO2

FECHA 19/10/2021
ESCALA 1/100



Proyecto

PROYECTO INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
PARA AUTOCONSUMO - ESCUELAS INFANTILES
MUNICIPALES

Situación

Carretera de Asiaín Nº 10 - ORORBIA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA

Plano.

DISTRIBUCION PLANTA BAJA - REFORMA
INSTALACION ELECTRICA BT



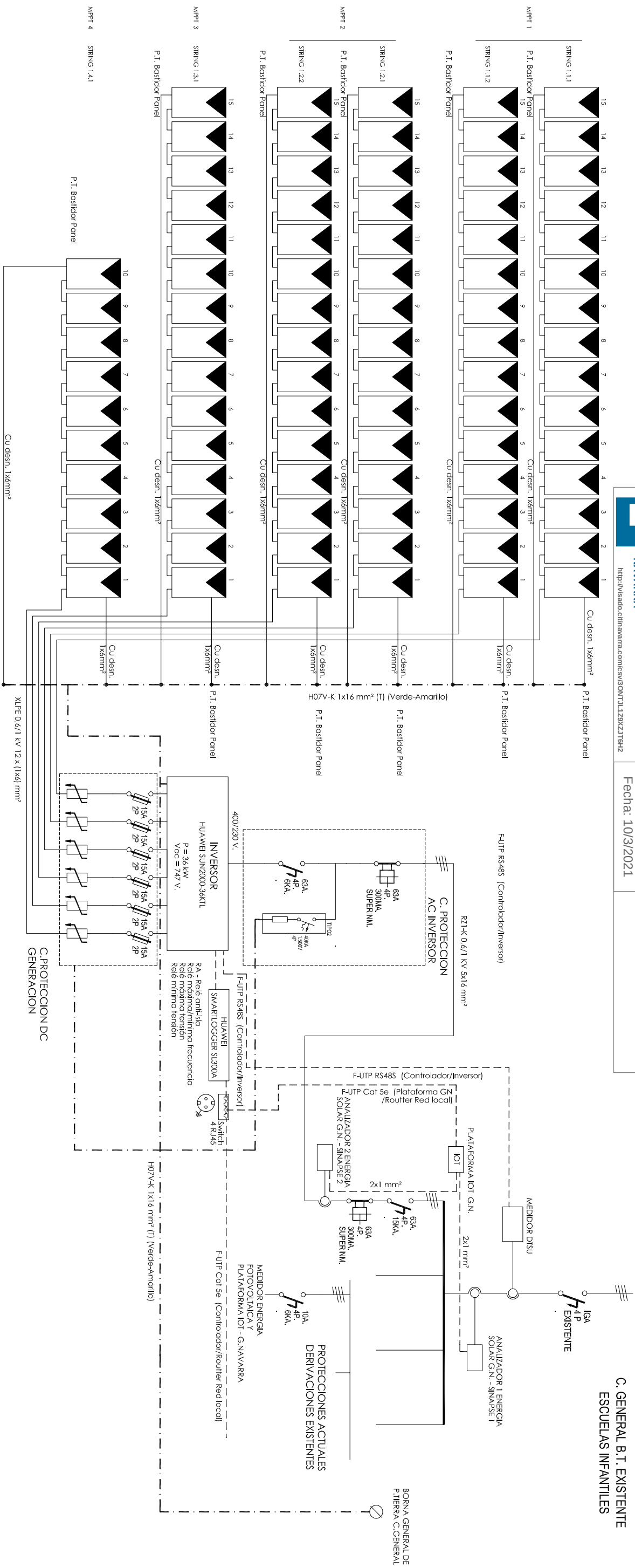
Plaza Euzkadi Nº4, Bdo - 31172, AMIQUIVA - (NAVARRA)
omilaco@interese.es - Tfn. 948.248.237 - 615.397.628



Angel Jimenez Villor
Ingeniero técnico Industrial Colegiado 1.228

BT03

FECHA	ESCALA
19/13030	1/100

[illegible][illegible]

Proyecto

PROYECTO INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO - ESCUELAS INFANTILES MUNICIPALES

Situación

Carretera de Asiaín N° 10 - ORORBLA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE OLZA

Plano.

ESQUEMA UNIFILAR



Plaza Eguzki N°4, Bojo - 31192 MUTILVA - (NAVARRA)
cimicco@intereses - Tfn. 948 248 237 - 615 309 628

angel jimenez villar
ingeniero técnico industrial Colegiado 1.228



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/3ONTJL1Z9XZJT6H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO



P R E S U P U E S T O

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV01 CAPTACION SOLAR				
CAPFV440	Ud GH PANEL FV 440WP MONOCRIST MBB/HC/BS 72(144) CEL Panel fotovoltaico GREENHEISS monocristalino de 144 células modelo HT72-166M. Tecnología HC/BS/MBB. Potencia pico del panel: 440W. Tensión de máxima potencia: 40,9V. Tensión en circuito abierto Voc: 49,8V. Intensidad de máxima potencia: 10,7A. Intensidad de cortocircuito Isc: 11,6A. Eficiencia de módulo: 19,8% Dimensiones del panel: 2115*1052*35mm. Peso: 24,5Kg. Compatible con conector MC4	85,00	161,62	13.737,70
ESTCUBPLANA	Ud SOPORTE HORMIGON 15° PANEL 60CEL VERT/HORIZ Panel fotovoltaico G Soporte de hormigon prefabricado, para paneles solares en cubiertas y superficies planas, para lastre de perfiles y paneles, con inclinación 15°, tipo Solarbloc, incluidos soportes de perfil, incluso mano de obra de alineado y colocación	55,00	44,52	
ESTCOPLANAR	Ud. BLTM ESTRUCT 3 PANEL GRANDE 60/72CEL COPLANAR Estructura de aluminio para soportación de paneles fotovoltaicos sobre techos y cubiertas, de forma coplanar, tipo Bultmeier 60/72 CEL, sin añadir inclinación adicional, mediante perfil de aleación de aluminio de perfil cuadrado, tipo P26, sobre taladros, doble perfil grande, con capacidad para 3 paneles	18,00	170,72	
CONECTESTRPLAUd.	BTM CONECTOR P26 Elementos de unión de estructura de aluminio de cuadrillo, tipo Bultmeier P26, para unión de diferentes kits, según planos, incluso tornillos autorroscantes para fijación	20,00	3,94	
SOPORTESTPLANUd	BTM SOPORTE S3 PARA CUBIERTA EN CHAPA GRECADAS Soporte S3 para la fijación de estructura de soporte coplanar de perfil de aluminio en cuadrillo tipo Bultmeier 60/72 CEL coplanar, sobre cubiertas grecadas de chapa metálica. Incorpora soporte de EPDM esponjoso para evitar las filtraciones y la corrosión galvánica.	125,00	4,22	
CONNECT-FV-6-H	Ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6MM2 HEMBRA Conector MULTICONTACT MC4 hembra para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm²	15,00	2,37	
CONNECT-FV-6-M	Ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6MM2 MACHO Conector MULTICONTACT MC4 macho para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm²	15,00	1,89	
CONDCC6NEGROUd	CABLE SOLAR 1x6mm² H1Z2Z2-K PRYSUN 1,5KVDC NEGRO Línea de 1x6 mm² a base de conductores de cobre aislado tipo H1Z2Z2-K 0,6/1 KV de 1.000 V. de nivel de aislamiento; especial para instalaciones solares fotovoltaicas, según norma UNE EN 50618, con cubierta de color negro para conexión(+), instalado sobre bandeja, canal o tubo ya definido incluso p.p. de material accesorio para embridado, etiquetado y mano de obra de instalación y conexión.	203,00	2,25	456,75
CONDCC6ROJO	Ud CABLE SOLAR 1x6mm² H1Z2Z2-K PRYSUN 1,5KVDC ROJO Línea de 1x6 mm² a base de conductores de cobre aislado tipo H1Z2Z2-K 0,6/1 KV de 1.000 V. de nivel de aislamiento; especial para instalaciones solares fotovoltaicas, según norma UNE EN 50618, con cubierta de color rojo para conexión(-), instalado sobre bandeja, canal o tubo ya definido incluso p.p. de material accesorio para embridado, etiquetado y mano de obra de instalación y conexión.	396,00	2,25	891,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.na.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbía

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REH60100GALV	M.I. BAND. VARILLA GALVANIZADA 60x100 mm. C/TAPA Bandeja de varilla de acero galvanizada en caliente, tipo PEMSA, de 106x60 mm., con tapa ciega galvanizada en caliente, montada sobre soportes horizontales, incluso soportes, uniones, fijaciones, etc. y mano de obra de colocación.	79,00	46,01	3.634,79
TOTAL CAPÍTULO FV01 CAPTACION SOLAR.....				24.912,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ1T6H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbía

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV02 C. PROTECCION CAMPO SOLAR DC				
CM54XP	Ud Caja modular exterior 54 módulos Caja modular con puerta opaca para colocación en superficie, construido en material plástico, IP40 e IK09, con capacidad hasta 54 módulos, tipo HAGER VEGA, ABB Mistral o similar., con 3 filas de carril DIN, para alojamiento de protecciones de 6 Strings de paneles fotovoltaicos, con todo el material definido en la presente partida	1,00	215,80	215,80
PF1P16A DC	Ud. Portafusible CC 1P/16 A. Base portafusible modular unipolar para C.C. hasta 1.000 V. CC de hasta 32 A. de intensidad máxima, incluso fusible . tipo HAGER L501PV o similar, incluso cartucho fusible tamaño (14x51) de CC 15 A.	12,00	11,77	141,24
DSTT2 CC III-	Ud Descargador sobretensiones Tipo 2 Descargador de sobretensiones tripolar Tipo 2, específico para CC, corriente nominal de descarga 5 kA (8/20), corriente máxima de descarga 40 kA (8/20), nivel de protección < 1,5 kV. tipo CIRPRO-TEC PSM3-40/100 PV ó similar.	6,00	95,70	574,20
MOMC01	Ud Mano de obra Material accesorio y mano de obra de colocación y montaje en taller y posterior traslado, colocación y conexión in situ.	1,00	78,54	78,54
TOTAL CAPÍTULO FV02 C. PROTECCION CAMPO SOLAR DC.....				1.009,78



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJL129XZ176h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV03 INVERSOR				
H 36KW RED	INVERSOR HUAWEI RED 36kW-400V Inversor HUAWEI SUN2000-36 KTL de 98% de rendimiento, para 4 MPPT, y 8 entradas, con las siguientes características: ENTRADA - Tensiónm max. entrada. 1.100 V. - Corriente máx. por MPPT: 22 A. - Tensión de funcionamiento mppt: 250V - Tensión nominal entrada: 200-1.000 V. SALIDA - Potencia activa: 36 kW. - Tensión nominal salida: 230/400V. Pantalla LED, Bluetooth + APP, conector RJ45, Conector USB y posibilidad de monitorización MBUS	1,00	3.298,50	3.298,50
MOMC04	Ud Mano de obra Material accesorio y mano de obra de colocación y montaje en taller y posterior traslado y colocación in situ.	3,00	78,54	235,62
SMARTLOGGER300	Ud ACCESORIO COM.INVERSOR SMARTLOGGER SL3000A Accesorio para comunicación y control de Inversor trifásico, en app (DATTALOGGER), tipo HUAWEI Smartlogger SL3000A de 1000 A, con función antivertido, para conexión con programa mediante red Ethernet, colocado, conexionado, programado y funcionando	1,00	622,00	622,00
MED. ENERGIA	Ud MEDIDOR ENERGIA TRIFASICO Medidor de energía trifásico, tipo HUAWEI DTSU666-H, para inversor trifásico SUN2000-36KTL, con función antivertido y para monitorización de la instalación, incluso trafos de medida, colocado, conexionado, programado y funcionando	1,00	237,65	237,65
TOTAL CAPÍTULO FV03 INVERSOR.....				4.393,17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76h2>

Nº: 2021-449-1
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV04 C.PROTECCION INVERSOR CA				
CM12XP	Ud Caja modular exterior 12 módulos Caja modular con puerta transparente para colocación en superficie, construido en material plástico, IP65 e IK09, con capacidad hasta 12 módulos, tipo ABB Mistral o similar., de dimensiones 250x430x154 mm. 1 fila de carril DIN, para alojamiento de protecciones del inversor trifásico AC, con todo el material definido en la presente partida	1,00	164,38	164,38
MM63A4P6KAC	Ud Int. magnetotérmico 63A/4P/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 63 A, 4P, tensión de empleo 230/400 V CA, poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C, tipo HAGER serie M o similar.	1,00	272,32	272,32
DM63A4P300SI	Ud. Int. Diferencial 63A/4P/300mA/SI	1,00	295,32	295,32
DSTT2	Ud Descargador sobretensiones Tipo 2 TDescargador de sobretensiones transitorias Tipo 2, 4P, corriente nominal de descarga 5 kA (8/20), corriente máxima de descarga 40 kA (8/20), nivel de protección < 1,2 kV. tipo CIRPROTEC PSM4-40/400 TT ó similar.	1,00	239,50	239,50
MOMC04	Ud Mano de obra Material accesorio y mano de obra de colocación y montaje en taller y posterior traslado y colocación in situ.	1,00	78,54	78,54
TOTAL CAPÍTULO FV04 C.PROTECCION INVERSOR CA.....				1.050,06



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76h2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV05 AMPLIACION INSTALACION BT EXISTENTE				
CM36XP	Ud Caja modular exterior 36 módulos Caja modular con puerta opaca para colocación en superficie, construido en material plástico, IP40 e IK09, de dos filas con capacidad hasta 36 módulos, tipo HAGER Vega,ABB, MERLIN GUERIN o similar.	1,00	102,00	102,00
MM63A4P6KAC	Ud Int. magnetotérmico 63A/4P/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 63 A, 4P, tensión de empleo 230/400 V CA, poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C, tipo HAGER serie M o similar.	1,00	272,32	272,32
DM63A4P300SI	Ud. Int. Diferencial 63A/4P/300mA/SI	1,00	295,32	295,32
MM10A4P6KAC	Ud Int. magnetotérmico 10A/4P/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 10 A, 4P, tensión de empleo 230/400 V CA, poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C, tipo ABB, MERLIN GUERIN o similar.	1,00	84,33	84,33
PVCø40M	MI Tubo de PVC semirrígido ø40 mm Tubo de PVC semirrígido de doble envoltura de ø40 mm en instalación empotrada, incluso p.p. de material accesorio para embridado, etiquetado y mano de obra de instalación.	68,00	2,75	187,00
RZ516M	MI Línea empotrada Cu RZ1-K 0,6/1 KV 5x16 mm² Línea de 5x16 mm² a base de conductores de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1.000 V. de nivel de aislamiento; No propagador de la llama, según norma UNE EN 50265-2-1; no propagador del incendio, según norma UNE EN 50266-2-4; UNE 20427; libre de halógenos, según norma UNE EN 50267-2-1; reducida emisión de gases tóxicos; baja emisión de humos opacos, según norma UNE EN 50268; nula emisión de gases corrosivos, según norma UNE EN 50267-2-3; fabricado según norma UNE 21123-4 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento tipo DIX3, y cubierta cero halógenos tipo Z1, en instalación empotrada bajo tubo de PVC semirrígido de ø75 mm., incluso p.p. de material accesorio para embridado, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.	34,00	27,94	949,96
E32.5M	MI Línea empotrada Cu ES07Z1-K 3x2,5 mm² Línea de 3x2,5 mm² para alimentación a sistemas, medición, control, etc. de la instalación de generación (Medidor de energía, controlador, analizadores y central IOT), a base de conductores de cobre aislado tipo ES07Z1-K de 750 V. de nivel de aislamiento; No propagador de la llama, según norma UNE EN 50265-2-1; no propagador del incendio, según norma UNE EN 50266-2-4; UNE 20427; libre de halógenos, según norma UNE EN 50267-2-1; reducida emisión de gases tóxicos; baja emisión de humos opacos, según norma UNE EN 50268; nula emisión de gases corrosivos, según norma UNE EN 50267-2-3; fabricado según norma UNE 211002 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento tipo TIZ1, en instalación empotrada bajo tubo de PVC semirrígido de doble envoltura cero halógenos de ø20 mm., incluso p.p. de cajas de empalme y derivación, material accesorio para embridado, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.	28,00	7,31	204,68
Lin-red-Emp	Ud Línea empotrada cable UTP 5e de áreína en instalación empotrada para distribución de red informática desde la red actual (armario concentrador o router de comunicación exterior), a base de cable UTP de 4 pares trenzados, cat. 5e ACR>0dB, (a 200MHz), 4,8 mm. (máx), de 100 Ohm, instalado bajo tubo de PVC semirrígido de doble envoltura de 16 mm. de diámetro, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado embridado y mano de obra de instalación y conexión.	83,00	4,73	392,59



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/icsv3/ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbía

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tc216XP.C	Ud T. de corriente II+T 16A. exterior (PVC) Toma de corriente en instalación exterior de II+T 16A., contando 3 metros de tubo de PVC rígido rosado de ø16 mm., conductores de cobre aislado tipo ES07Z1-K de 3x2,5 mm² de sección, incluido mecanismo empotrado tipo Schuko LEGRAND PLEXO o similar, replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado.	1,00	41,14	41,14
050202.5	Ud Swicht 5 puertos, modular Cat.5e 10/100 SWITCH de 5 puertos, Cat 5e, en caja exterior, para 10/100Mb no gestionable, con conectores RJ45 incluyendo instalación y conexión.	1,00	39,92	39,92
TOTAL CAPÍTULO FV05 AMPLIACION INSTALACION BT EXISTENTE.....				



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV06 MONITORIZACION Y GESTION				
PLAT.SIE G.NA	Ud PLATAFORMA GESTION GOB:NAVARRA Plataforma de Gestión de instalaciones FV, para conexión con la Plataforma de Gobierno de Navarra, SIE, mediante instalación de los siguientes elementos: - Analizador de Redes para montaje en carril DIN, trifásico, tipo SINAPSE ARE1 instalado en la entrada del Cuadro General, bajo el Interruptor General, con trafos de medida de núcleo dividido ESCT-T24 100/5A, para medición de Voltaje (V), frecuencia (Hz), corriente (A.), potencia (KwH/Kva, Kvar), energía activa y energía reactiva (Kwh/KvArh). - Dispositivo IOT HOME HUB, para el control integral inteligente de los recursos eléctricos de la instalación, para colocación en carril DIN, con protocolo de comunicación Ethernet, WiFi, M2M, RF Sinapse y Modbus, conectado a la red de área local Ehemet - Analizador de Redes para montaje en carril DIN, trifásico, tipo SINAPSE ARE2 instalado en la derivación de alimentación de la instalación fotovoltaica, junto a la protección AC del inversor, con trafos de medida de núcleo dividido ESCT-T24 100/5A, para medición de Voltaje (V), frecuencia (Hz), corriente (A.), potencia (KwH/Kva, Kvar), energía activa y energía reactiva (Kwh/KvArh). Todos ellos alimentados, e interconexionados mediante cable F-UTP RS48S, colocados, conexiona-dos, programados, comprobados y en correcto funcionamiento	1,00	1.335,00	
TOTAL CAPÍTULO FV06 MONITORIZACION Y GESTION				1.335,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isna.unavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbía

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV07 VARIOS				
FV07001	ud RED DE TIERRA Red de tierra de instalación fotovoltaica desde la borna general de tierra del Cuadro General, conexión a nuevo Cuadro de Protección AC de inversor, y al Cuadro DC de protección de instalación de captación, según Esquema unifilar, instalada en el interior mediante cable aislado de 1x16 mm ² , según plano BT-04, incluso puntos de conexión con bastidores de los paneles fotovoltaicos, estructura de fijación de paneles y bandeja de varilla de distribución, mediante latiguillos y perillos de cable de cobre desnudo trenzado de 1x6 mm ² , línea general 35 mm ² e interconexión con instalación interior de protección mediante cable de cobre aislado 1x16 mm ² , enlace con cuadros, caja de seccionamiento, totalmente instalada y conexionada	1,00	1.257,03	1.257,03
FV07002	ud LINEA DE ANCLAJE HORIZONTAL PERMANENTE Suministro e instalación de conjunto de dos líneas de vida independientes y permanentes, de la casa Tractel o similar para instalación y mantenimiento de instalación de captación solar fotovoltaica, sobre cubierta de chapa de acero y cubierta plana invertida, compuesta por los siguientes elementos. Línea de vida cubierta (2Ud) 32+32 ml cable de acero inoxidable 10 mm, 2 tensor extremo a engastar 2 engastado de cable al tensor 2 pieza de embutido manual 2 absorbedor de energía 4 postes extremos galvanizados 2 poste intermedio galvanizado 2 pieza intermedia 4 precintos de garantía 2 placa informativa 21*30 2 señales de seguridad 8 placa base estándar con fijaciones, Documentación de certificación (check list y preparación de documentación) Todo el material homologado para su certificación, así como el montaje realizado por personal homologado, montado y terminado.	1,00	3.823,81	3.823,81
TOTAL CAPÍTULO FV07 VARIOS				5.080,84
TOTAL				40.350,71



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbia

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
FV01	CAPTACION SOLAR.....	24.912,00	61,74
FV02	C. PROTECCION CAMPO SOLAR DC.....	1.009,78	2,50
FV03	INVERSOR.....	4.393,77	10,89
FV04	C.PROTECCION INVERSOR CA.....	1.050,06	2,60
FV05	AMPLIACION INSTALACION BT EXISTENTE.....	2.569,26	6,37
FV06	MONITORIZACION Y GESTION.....	1.335,00	3,31
FV07	VARIOS.....	5.080,84	12,59

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

40.350,71

8,00% Beneficio industrial..... 3.228,06

SUMA DE G.G. y B.I.

3.228,06

21,00% I.V.A.

9.151,54

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA

52.730,31

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

52.730,31

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMO

Mutilva Alta, a Enero 2021.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0
Fecha: 10/3/2021

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

FV Escuelas Municipales Ororbía

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
FV01	CAPTACION SOLAR.....	24.912,00	61,74
FV02	C. PROTECCION CAMPO SOLAR DC.....	1.009,78	2,50
FV03	INVERSOR.....	4.393,77	10,89
FV04	C.PROTECCION INVERSOR CA.....	1.050,06	2,60
FV05	AMPLIACION INSTALACION BT EXISTENTE.....	2.569,26	6,37
FV06	MONITORIZACION Y GESTION.....	1.335,00	3,31
FV07	VARIOS.....	5.080,84	12,59

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

40.350,71

8,00% Beneficio industrial..... 3.228,06

SUMA DE G.G. y B.I.

3.228,06

21,00% I.V.A. 9.151,54

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA

52.730,31

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

52.730,31

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMO

Mutilva Alta, a Enero 2021.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/3ONTJLJ29XZJ76H2>

Nº: 2021-449-0

Fecha: 10/3/2021

VISADO