



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

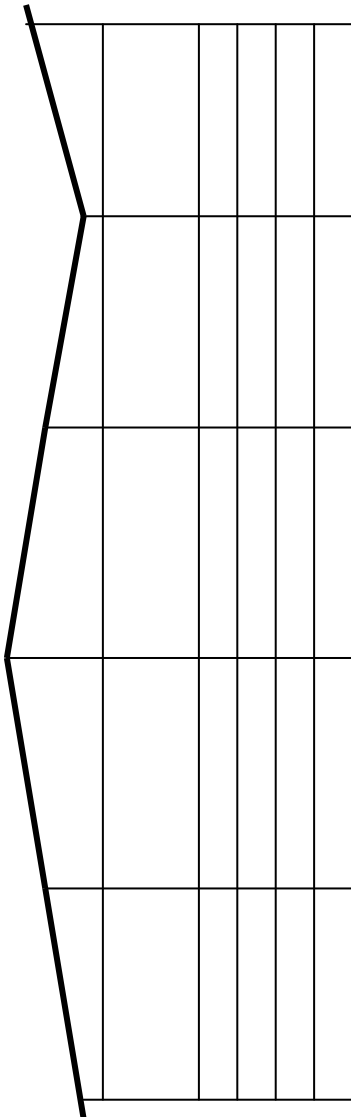
Firma colegiado/a:



PADRE FLORENCIO Nº 6 - 1ºB
- OVIEDO - TELF. 985-111138

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CORPORACION DE DERECHO PÚBLICO



DESCRIPCIÓN

**PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE
SUELO, CONECTADA A LA RED DE
13,2 kV DE BERRUEZA, S.A.**

SITUACIÓN

PARCELA 250 DEL POLÍGONO 8
TÉRMINO MUNICIPAL DE:
LOS ARCOS
NAVARRA

PETICIONARIO

ÁREA SOSTENIBLE, S.L.
C/ ROSARIO PINO 18, PLANTA 11
28020- MADRID

DOCUMENTOS

MEMORIA
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PRESUPUESTO
PLANOS
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO 1: *MEMORIA Y ANEXOS*

**DOCUMENTO 2: *PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS***

DOCUMENTO 3: *PRESUPUESTO*

DOCUMENTO 4: *PLANOS*

**DOCUMENTO 5: *ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD***



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



DOCUMENTO 1

MEMORIA



ÍNDICE

- 1.- OBJETO**
- 2.- PETICIONARIO**
- 3.- EMPLAZAMIENTO**
- 4. PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN**
- 5. POTENCIA PREVISTA PARA EL CONSUMO DE SERVICIOS AUXILIARES**
- 6.- ANTECEDENTES**
- 7.- NORMATIVA APLICABLE**
- 8.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**
- 9.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS**
 - 9.1.- PANELES FOTOVOLTAICOS**
 - 9.2.- INVERSOR**
 - 9.3.- SOPORTES**
 - 9.4.- PROTECCIONES**
 - 9.5.- CABLEADO**
- 10.-INSTALACIÓN DE ALTA TENSIÓN**
 - 10.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL**
 - 10.2.- CARACTERÍSTICAS Y NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN**
 - 10.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**
- 11.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 12- CONSIDERACIONES FINALES**

- ANEXO 1 CÁLCULOS ELECTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.**
- ANEXO 2 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LOS C.T.**
- ANEXO 3 CÁLCULOS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS**
- ANEXO 4 MEMORIA URBANÍSTICA**
- ANEXO 5 AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES**
- ANEXO 6 SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL**



1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto Técnico es definir las características principales y dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica, sobre suelo, conectada a red de Media Tensión de 13.2 kV de la Distribuidora BERRUEZA, S.A. y de una potencia nominal **1,8 MW**.

Así mismo, pretende servir este proyecto como Documentación de referencia para la solicitud al Ayuntamiento de Los Arcos de:

- Licencia Urbanística (será necesario para ello la autorización de uso excepcional de suelo rústico, al tratarse de una parcela NO urbana).
- Autorización de Afecciones Ambientales para la actividad de Producción de energía eléctrica por placas solares fotovoltaicas, CNAE 40104. Al no estar comprendida la instalación en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (superficie ocupada menor de 10 ha), así como tampoco en el anexo III de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental, esta instalación no está sometida a Estudio de Impacto Ambiental ordinario ni tampoco al simplificado.

De acuerdo a la Orden Foral 64/2006, de 24 de Febrero, la implantación de instalaciones solares, así como la de sus accesos y líneas eléctricas de conexión a la red en el suelo no urbanizable, requerirá la previa tramitación de una Autorización de Afecciones Ambientales por estar incluidas en el anejo 2.C I) de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental. Dicha autorización integrará lo referente a lo dispuesto en los artículos 117 y concordantes de la Ley Foral 35/2002 de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

El alcance de la instalación objeto del proyecto comprende desde la generación de energía en corriente continua y baja tensión mediante paneles fotovoltaicos, hasta la entrega de energía en corriente alterna y Alta Tensión 13,2 kV en el punto de conexión con la Red de Distribución.



2. PETICIONARIO

Este proyecto se realiza a petición de la sociedad **ÁREA SOSTENIBLE, S.L.**, con domicilio social en **Calle Rosario Pino nº 18, Planta 11, 28020- Madrid y CIF B06816433.**

3. EMPLAZAMIENTO

La instalación se ubicará en la **parcela 250 del polígono 8, Subparcela E, del Término Municipal de Los Arcos, provincia de Navarra.**

La referencia catastral es **31000000002224121KQ.**

Datos de inscripción: **Tomo: 3.137 Libro: 100 Folio: 111**

Superficie total de la parcela 250 del polígono 8	356.453,01 m ²
Superficie total del parque fotovoltaico	41.714 m²

Las coordenadas UTM ETRS89 de la línea poligonal que circunscribe la instalación son:

- **VÉRTICE 1 : X: 564788,46 , Y: 4713055,39**
- **VÉRTICE 2 : X: 564762,46 , Y: 4712920,04**
- **VÉRTICE 3 : X: 565095,27 , Y: 4712961,60**
- **VÉRTICE 4 : X: 565117,21 , Y: 4713069,11**
- **VÉRTICE 5 : X: 565108,38 , Y: 4713076,34**

4. PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La instalación de Alta Tensión contemplada en este anteproyecto, destinada a la evacuación de la energía eléctrica producida por la planta solar fotovoltaica, se conectará a la red de distribución en Alta Tensión 13,2 kV de **BERRUEZA, S.A.** en el **en el apoyo 5 de la línea Sansol (coordenadas UTM ETRS89, X: 565011,77 Y: 4712995,36).**



5. POTENCIA PREVISTA PARA EL CONSUMO DE SERVICIOS AUXILIARES

Durante los periodos de ausencia de radiación solar (días muy nublados, horas nocturnas), en operaciones de paradas por mantenimiento, etc., los módulos no son capaces de generar energía eléctrica, por lo que la instalación (alumbrado, seguridad, alarma, telefonía, etc...) se alimentará desde la red de **BERRUEZA**. Dicha alimentación se realizará a través de la misma infraestructura eléctrica generada para la evacuación, siendo el Punto Frontera de medida bidireccional. **La potencia estimada a contratar para el consumo de servicios auxiliares será de 30 kW.**

6. ANTECEDENTES

Se plantea la necesidad de recurrir al empleo de energías renovables debido al efecto invernadero que provocan los gases producidos por las fuentes de energía eléctrica convencionales. Por ello nace la iniciativa de crear centros de producción fotovoltaicos para conexión a red, aparte del tradicional uso en electrificación de zonas aisladas que se les venía dando.

Un generador fotovoltaico de **1,8 MW** evita la emisión de aproximadamente **1.176.000 kg** de CO₂ en un año de producción. Con la entrada en vigor del RD 413/2014, se regula tanto técnica como administrativamente este tipo de instalaciones.

El titular promueve la ejecución de este parque fotovoltaico ya que, estudiada la radiación solar de la zona, la infraestructura eléctrica existente, la topografía y los condicionantes medioambientales, considera que la zona elegida cumple los criterios necesarios para la implantación de este tipo de tecnologías.



7. NORMATIVA APLICABLE

La presente instalación, se acoge a la modalidad prevista en el artículo 21 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- UNE EN 61215:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Calificación del diseño y aprobación tipo”.
- UNE EN 61646:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo”.
- UNE 217001:2015 “Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución”.
- LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
- DECRETO FORAL 93/2006, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DESARROLLO DE LA LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
- Orden de 1 de septiembre de 1992, por la que se establecen normas reguladoras para la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proceso de concentración parcelaria.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en las Instalaciones Industriales.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.



- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución 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 producción con autoconsumo.
- Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso



y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

- Especificaciones particulares para instalaciones de conexión. Generadores conectados a redes de alta tensión de $Un \leq 20$ kV de la Compañía Distribuidora **BERRUEZA, S.A.**
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de **LOS ARCOS** donde se ejecuta la obra.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta una instalación solar fotovoltaica con paneles solares de células monocristalinas colocados sobre una estructura de soporte.

La instalación estará compuesta de los siguientes elementos fundamentales:

- Módulos fotovoltaicos
- Estructuras soporte
- Inversores
- Transformadores
- Protecciones
- Sistema de puesta a tierra
- Cableado
- Medida
- Conexión a la red de distribución

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua mediante módulos fotovoltaicos instalados sobre estructuras fijas hincadas directamente sobre el terreno.



Los generadores fotovoltaicos alimentan a un inversor, que a su entrada posee elementos de corte y protección para la adecuada maniobra y seguridad. La principal función del Inversor es convertir la corriente continua (c.c.) en corriente alterna (c.a.). A partir de este punto, para adecuar la tensión de conexión de parque a la tensión del punto de conexión, se pasa por elementos transformadores. Las características principales de la instalación son las siguientes:

Nº de paneles fotovoltaicos	3.960
Modelo de panel fotovoltaico	JA Solar/ JAM72S30-515/MR
Potencia de Pico de la Instalación	2,039 MW
Tensión de máxima potencia de la instalación (-15°C y 63° Condiciones estándar de irradiación)	822,1V 663,4V
Tensión DC máxima (en circuito abierto a -15°C)	985,1V
Tensión AC de la instalación	800V
Frecuencia AC	50 Hz
Tipo de conexión a la red AC	Trifásica
Nº de inversores	2 (1MW)
Potencia unitaria de salida de los inversores	2 * 1.000 KW (autolimitada a 1,8 MW)
Inclinación del campo solar	35°
Orientación del campo solar	Sin seguimiento. Orientación N-Sur.

9. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

9.1. PANELES FOTOVOLTAICOS.

El panel escogido es el módulo fotovoltaico JA Solar/ JAM72530-515/MR o similar

CARACTERÍSTICAS

**FÍSICAS**

Dimensiones	2.267*1123*40 mm.
Peso	28,5 kg
Número de células	144 (6x24)
Eficiencia	20,2 %

ELÉCTRICAS²

Tensión nominal (V_n)	1.500 V / 1.500 V DC
Potencia máxima (P_{max})	515 W
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	13,28 A
Tensión de circuito abierto (V_{oc})	49,29 V
Corriente de máxima potencia (I_{max})	12,52 A
Tensión de máxima potencia (V_{max})	41,15 V

Estos paneles están constituidos por células de silicio con los contactos grabados por láser.

Cuentan entre otras con las siguientes homologaciones y normativas:

- Fabricado en factorías homologadas con la ISO 9001.
- Clasificación UL (Underwriters Laboratories) clasificación de incendio clase C.
- Homologada por TÜV Rheinland como equipo de Clase II para utilización con sistemas de tensión de hasta 1000Vcc.
- Cumple con los requisitos de la IEC 61215, incluidos:
 - Ciclado repetitivo entre -40°C y 85°C a 85% de humedad relativa.
 - Impacto simulado de granizo de 25 mm de diámetro a la velocidad final.
 - Prueba de calor húmedo consistente en 1000 horas de exposición a 85°C y 85 % de humedad relativa.



- Prueba de “punto caliente” que determina la capacidad del módulo para tolerar el ensombrecimiento local (que puede producir una inversión de polaridad y un calentamiento local).
- Carga estática, delantera y trasera, de 2400 Pa (50 psf); Carga delantera (p.e. nieve) de 5400 Pa (113 psf).

Los paneles van equipados con conectores CC de tipo rápido Multicontact IP 65. Además todos los paneles cuentan con un punto señalizado para hacer la conexión de la toma de tierra.

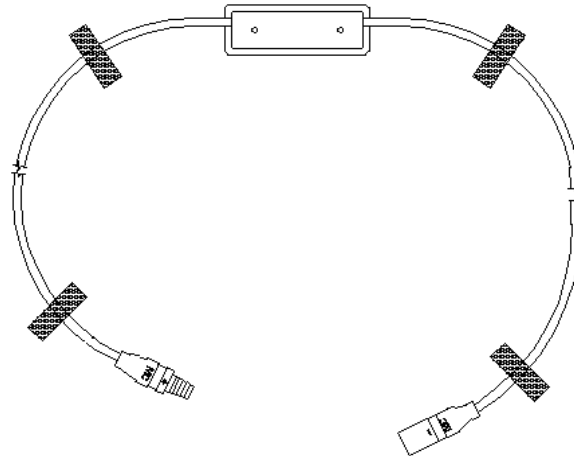


Fig 1. Sistema de conexión Multicontact

9.2 INVERSOR.

Los inversores son los aparatos electrónicos encargados de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos, en corriente alterna.

Los inversores aquí citados también son los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del módulo fotovoltaico maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. Hay que tener en cuenta que la producción fotovoltaica varía mucho dependiendo de una serie de factores externos como pueden ser la



temperatura, las nubes y la irradiación, con lo cual es necesario tener algún sistema para mantener al panel en el punto más favorable para la generación.

Los inversores usan puentes de IGBTs para convertir la tensión continua en alterna. Estos inversores en particular trabajan a altas frecuencias, esta técnica permite reducir el tamaño y peso del inversor sin reducir la potencia entregada, ni disminuir la calidad de la onda senoidal.

Se utilizarán DOS inversores de 1.000 KW, fabricados por ABB. Sus características son:

Datos Técnicos inversor de 1.000 KW (PVS800-57-1000kW-C)

Rango de tensiones de entrada	600-850 V
Conexión a red (AC).	400 V
Potencia de salida (AC)	1.000 KW(programada a 900)
Corriente de salida (A)	1.445 A
Tensión máxima (DC)	1.100 V
Número de entradas (DC)	2*12
Corriente máxima de entrada (DC)	1.710 A
Rendimiento máximo/rendimiento europeo	98,8/98,6 %
Consumo de potencia por la noche	< 100 w
Consumo en operación	< 1.400 w
Rango de temperatura	-20 +45 °C (tropicalizado)
Grado de protección	IP 42

Este inversor está certificado y cumple con la siguiente normativa:

- Marcado CE.
- Directiva 73/23 EEC para aparatos eléctricos de baja tensión.



- Directiva 89/336/EEC de compatibilidad electromagnética.
- Estándares europeos: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Real Decreto 1699/2011 sobre la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica.
- “Directrices para la operación en paralelo de instalaciones de generación fotovoltaica con la red de baja frecuencia de la compañía de abastecimiento de electricidad”, publicada por la Asociación de Empresas Eléctricas de Alemania.
- “Requisitos de seguridad para instalaciones de generación de energía fotovoltaica” (ÖNORM/ÖVE E2750), en la medida en la que estas directrices conciernen a los inversores de corriente.
- “Directrices de operación en paralelo de instalaciones de generación de energía fotovoltaica con la red de baja frecuencia de a compañía de abastecimiento de electricidad”, publicada por la Asociación de Empresas Eléctricas de Austria.

Protecciones del inversor.

El inversor tiene una serie de funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo:

1. Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
2. Protección contra sobre-corriente a la salida.
3. Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
4. Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo.
5. Protección contra sobrecarga de paneles: Si se han instalado demasiados paneles para un solo inversor, el inversor se protegerá produciendo menos energía a la salida.



6. Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD 1699/2011 el inversor se desconecta cuando detecta que está funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

Sistema de monitorización.

La monitorización del inversor se hará mediante una tarjeta de comunicaciones que tiene incorporada el inversor.

Los parámetros que se pueden monitorizar del inversor son:

- Tensión de DC.
- Tensión de AC.
- Corriente de AC.
- Corriente de DC.
- Potencia de DC.
- Potencia de AC.
- Energía inyectada en la red.

Además de estos parámetros es posible monitorizar sensores externos mediante una tarjeta plug&play de sensores. Esta tarjeta también se puede poner exterior al inversor.

Cada tarjeta de sensores consta de las siguientes entradas:

- Dos entradas de señal de pulso (se pueden emplear en contadores de Kilovatios/hora o con anemómetros).
- Una entrada de lazo de corriente, 0-20 mA o 4-20 mA (se puede emplear con cualquier sensor que emplee este estándar industrial).
- Dos entradas para sensores de temperatura PT1000 (una puede medir la temperatura de célula fotovoltaica y la otra la temperatura ambiente).



- Una entrada de tensión analógica con los siguientes rangos (esta entrada se puede emplear para conectar un sensor de irradiación):
 - 0-100mV.
 - 0-200mV.
 - 0-1000mV.

9.3. SOPORTES.

Se ha optado por instalar soportes solares fijos, compuestos por perfilería de acero laminado en L, T y doble T, galvanizada y soportada por un extremo en perfiles o tetraceros verticales roscados, que serán hincados en el terreno mediante un brazo hidráulico situado sobre una máquina tractora tipo retroexcavadora de ruedas, de manera que se sujete al terreno por adherencia.

Sobre dichos perfiles o tetraceros galvanizados y roscados, hincados en el terreno, se colocarán chapones de 200*200 mm convenientemente mecanizados, taladrados y galvanizados en caliente, que se nivelarán y sobre ellos, sujeta con abarcones, el resto de la estructura de soporte de los perfiles. Siempre atornillada, para no taladrar los soportes galvanizados y favorecer puntos de oxidación y los perfiles de sujeción de las placas fotovoltaicas.

9.4. PROTECCIONES.

Las protecciones se colocarán según lo dispuesto en el “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión” y en el Real Decreto 1699/2011.

Se instalará un interruptor magnetotérmico a la salida del inversor para evitar cortocircuitos y facilitar la desconexión de los mismos en caso de avería.



A todo esto hay que añadir un interruptor diferencial para el inversor que servirá para proteger a las personas de posibles derivaciones.

Las protecciones magnetotérmicas cumplen con la normativa UNE-EN 60898. Las protecciones diferenciales cumplen con la UNE-EN 61008.

El inversor lleva integradas las siguientes protecciones:

- Relé 81M (máxima frecuencia)
- Relé 81m (mínima frecuencia)
- Relé 27 (mínima tensión)
- Relé 59 (sobretensión)
- Relé de corte para funcionamiento en modo isla.

En cada serie de módulos se instalarán las siguientes protecciones:

- Diodo de potencia sobre el positivo para evitar inversiones de polaridad por sombras.
- Interruptor magnetotérmico de intensidad superior a la máxima de funcionamiento e inferior a la de cortocircuito de la serie.
- Un descargador con el fin de paliar posibles sobretensiones.

9.5. CABLEADO.

El cableado se dimensionará con el objetivo de reducir lo máximo las posibles caídas de tensión en la línea que pueden producir pérdidas de rendimiento en el sistema.

Con este objetivo se dimensionarán todos los cables para reducir las pérdidas por caída de tensión en cable cumpliendo además con lo incluido en “El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión” sobre caídas de tensión permitidas en cableado y las recomendaciones del IDAE sobre instalaciones fotovoltaicas conectadas red.



Las canalizaciones subterráneas para la distribución de los cables seguirán lo descrito en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión con respecto a cruzamientos, profundidad de la instalación, factores de corrección, etc.

Cableado de cada rama de módulos al inversor

El cableado que se va a emplear es de 2x6, 2x10, 2x16 mm² RV-K 0,6/1 KV (según distancia) flexible, que es el cable que permiten los conectores multicontact.

Este es un cable de doble aislamiento de 0,6/1kV. La temperatura máxima de utilización para este cable es de 90 °C y el material conductor es cobre. El recubrimiento del cable es resistente a la radiación ultravioleta siendo totalmente apto para instalación en exteriores.

Para más información sobre la disposición de los conductores consultar el diagrama unifilar.

La caída de tensión se determina mediante la siguiente expresión:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot L \cdot I}{C \cdot S}$$

De donde:

- ΔV caída de tensión (V)
- C conductividad del material conductor.
- L longitud del cable (m).
- I Amperaje del punto de máxima potencia (A).
- S sección del conductor (mm²).

La caída de tensión máxima admisible en el lado de continua es de 1,5%.

Las secciones que se emplearán se pueden consultar en el anexo correspondiente.



Cableado de la parte de corriente alterna

El inversor se conectará en trifásica. La potencia nominal inyectada será de **900 kW por inversor**. La distancia máxima que consideraremos desde el inversor al centro de transformación es de 20 metros. Utilizaremos la sección recomendada por el fabricante del inversor y compatible con el mismo hasta un cuadro concentrador por fila, donde se recogerá la energía eléctrica producida y se conectará con la línea que llegará al transformador. Las secciones serán variables, en función de la distancia, para que las caídas de tensión sean uniformes.

Emplearemos la siguiente fórmula para confirmar la caída de tensión y determinar sección del cable:

$$\Delta V = \sqrt{3} \frac{L \cdot I}{C \cdot S} \cdot \text{COS} \phi$$

De donde:

ΔV caída de tensión (V)

C conductividad del material conductor.

L longitud del cable (m).

I Amperaje del punto de máxima potencia (A).

S sección del conductor (mm²).

Cos ϕ Factor de potencia = 0,95

Se obtendrá en este caso una caída de tensión inferior al 1 %.

10. INSTALACIÓN DE ALTA TENSIÓN.

10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.



La instalación de alta tensión contemplada en este proyecto está destinada a la evacuación de la energía eléctrica producida por la planta solar fotovoltaica y comprenderá la instalación en dos centro de transformación de **dos máquinas, cada una de 1 MVA**, con sus correspondientes protecciones, así como el equipo de medida del Punto Frontera. Así mismo se contemplan en este proyecto las instalaciones correspondientes a las líneas eléctricas subterráneas y aéreas de alta tensión para la conexión de los transformadores a la red de distribución en Alta Tensión 13,2 kV de **BERRUEZA, S.A.** en el **apoyo 5 de la línea Sansol**.

La energía producida en la planta fotovoltaica en corriente continua, se convierte en los inversores en corriente alterna en baja tensión, posteriormente y por zonas, se eleva a 13,2 kV y se transporta mediante líneas subterráneas para su evacuación mediante entronque en el citado **apoyo 5 de la línea a 13,2 KV Sansol, propiedad de de BERRUEZA S.A.**

Para la evacuación de la energía se proyecta construir una línea subterránea de alta tensión (tensión nominal **13,2 kV**), que uniría los dos Centros de Transformación con el centro de seccionamiento (**este, así como las líneas de entrada/salida pasarán a ser propiedad de la compañía distribuidora mediante cesión**).

Desde este se construirán sendas líneas de entrada/salida hasta los pasos aéreo-subterráneos en el apoyo nº 5. Las características principales de la línea proyectada son las siguientes:

Tabla 1. Características principales de la línea eléctrica.

Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión Nominal	20 KV
Nº de circuitos	2 (Línea Entrada y Línea de Salida)
Nº de conductores por fase	1
Tipo de conductor	HEPRZ1 Al
Apoyo de paso aéreo	Torre metálica de celosía



subterráneo	
Cimentación	Monobloque de Hormigón
Longitud total	39 m aprox.

10.2. CARACTERÍSTICAS Y NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN.

La infraestructura eléctrica en Media Tensión, centros de transformación, líneas subterráneas y Centro de Seccionamiento, objeto de este anteproyecto tiene la misión de evacuar la energía producida en la instalación solar fotovoltaica, realizándose la medición de la energía producida en la misma en un único Punto Frontera.

La energía será aceptada por la compañía distribuidora de electricidad **BERRUEZA, S.A.** a la tensión trifásica de **13,20 kV** y frecuencia de 50 Hz, realizándose la conexión a su red en subterráneo.

Los tipos generales de equipos de MT empleados en este anteproyecto son los descritos en el presupuesto y en su defecto los que determinen y/o apruebe la dirección de obra.

Las conexiones entre los centros de transformación serán subterráneas, mediante una red de Media Tensión, a una tensión de servicio de 13,2 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Los centros de transformación, así como el centro de seccionamiento, objeto del presente documento empleará para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 62271-200.

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, y TPS de Inael: celdas modulares de aislamiento en aire, equipadas de aparellaje fijo, que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envoltorio metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.



10.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Edificio prefabricado de hormigón para alojar el Centro de Transformación:

El Centro de Transformación compuesto por los transformadores y celdas de aparellaje y protección, estará ubicado en una construcción prefabricada de hormigón. Se utilizarán dos edificios prefabricados tipo, ambos con puerta peatonal.

Las dimensiones de las casetas son:

CT nº 1 (medida y protección de la generación + CT de 1000 kVA): **6.157 x 2.400 y altura útil 2.535 mm.**

CT nº 2 (CT de 1000 kVA): **3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm.**

Características del local.

Ambas casetas son del tipo construcción prefabricada de hormigón COMPACTO.

Las características más destacadas del prefabricado serán:

COMPACIDAD

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- calidad en origen,
- reducción del tiempo de instalación
- posibilidad de posteriores traslados.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.



MATERIAL

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

EQUIPOTENCIALIDAD

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

IMPERMEABILIDAD

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

GRADOS DE PROTECCIÓN

Serán conformes a la UNE 20324/89 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP239, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP339.

Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:



ENVOLVENTE

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica.

La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

SUELOS

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se tapanán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.



Instalación Eléctrica.

Características de la Red de Alimentación.

La red de alimentación a las celdas será de tipo subterráneo a una tensión de **13,2 kV** y 50 Hz de frecuencia.

Características de la Aparata de Alta Tensión.

*** CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN**

Las celdas utilizadas para el aparellaje de la instalación fotovoltaica serán de la serie SM6 de Schneider Electric. Se trata de celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Las características de este tipo de celdas se detallan a continuación:

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad asignada en interruptor automático: 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 200 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración:
 - durante un segundo: 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:
 - 40 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.
- Puesta a tierra:
 - El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- Embarrado:



El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

Para el aparellaje de la instalación fotovoltaica se emplean celdas prefabricadas de tipo remonte de línea, medida y protección por disyuntor.

CELDA DE REMONTE LÍNEA

Celda de línea con interruptor-seccionador, compuesta por cabina de construcción metálica de MERLIN GERIN o similar, gama SM6, dimensiones exteriores 375 mm. de ancho, 1600 mm. de alto, 940 mm. de fondo y 120 Kg de peso, cuyas características estándar son 24 kV de tensión asignada y 400 A de intensidad.

Aloja en su interior, debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales:

- Juego de barras tripolar de 400 A..
- Interruptor-seccionador (SF6).
- Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre (SF6).
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CTI manual.
- Embarrado de puesta a tierra
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

CELDA DE MEDIDA

Celda de medida de tensión e intensidad con entrada y salida superior por barras, compuesta por cabina de construcción metálica de MERLIN GERIN o similar, gama SM6, dimensiones



exteriores 705 mm. de ancho, 1600 mm. de alto, 1038 mm. de fondo y 200 Kg de peso, cuyas características estándar son 24 kV de tensión asignada y 400 A de intensidad.

Aloja en su interior, debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 16 kA.
- Bornes para conexión de cable.
- 3 Transformadores de intensidad aislamiento 24kV.
- 3 Transformadores de tensión unipolares aislamiento 24kV.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

CELDA DE PROTECCIÓN

Celda de protección de transformador mediante disyuntor, compuesta por cabina de construcción metálica de MERLIN GERIN o similar, gama SM6, dimensiones exteriores 750mm. de ancho, 1600 mm. de alto, 1220 mm. de fondo y 400 Kg de peso, cuyas características estándar son 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad y máxima intensidad admisible de corta duración de 16 kA.

Aloja en su interior, debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor automático de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador aislado en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando manual tipo CS1.
- Tres transformadores de intensidad toroidales para protección de fases y homopolar.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.



- Tres captosres captativos de presencia de tensión de 24 kV.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

Transformadores

Se instalarán **dos transformadores de 1 MVA**. Se trata de una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de **13,2 kV** y la tensión a la salida en vacío de **420 V** entre fases.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora.

Transformador de 1 MVA

- Potencia nominal: 1.000 kVA.
- Tensión nominal primaria: 13.200 V.
- Tensión nominal secundaria en vacío: **800 V**.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Pérdidas máximas por ventilación: 14259 W
- Grupo de conexión: Dyn11.



- Caída de Tensión a plena carga: 1,22
- Potencia acústica máxima: 68 dB
- 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.
- Equipamiento de 3 conectores apantallados enchufables acodados 250 A.

DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN.

- Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

Puesta a Tierra.

Tierra de Protección.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Tierra de Servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el anexo correspondiente.



Tierras interiores.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

Instalaciones Secundarias.

Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un punto de luz que garantiza un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que aseguran la máxima uniformidad posible en la iluminación.

Existen también dos puntos de luz de emergencia de carácter autónomo que señaliza los accesos al centro de transformación.

Baterías de Condensadores

Con el fin de compensar la potencia reactiva de la instalación se instalará una batería de



condensadores en el interior de un armario compacto tipo compact.

Protección contra Incendios

En el interior de cada centro de transformación se instalará un extintor de eficacia equivalente 89 B.

Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realiza de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del transformador. El recorrido natural del aire a través de las rejillas de ventilación debido a la convección del mismo por calentamiento, permite evacuar el exceso de calor generado y mantener una temperatura adecuada para el correcto funcionamiento de los equipos.

Características descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador: *Interruptor en carga + Fusibles*

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir y proteger el circuito de BT procedente del inversor y conectar el circuito a las bornas BT del Transformador.

El cuadro tiene las siguientes características:

Interruptor automático-manual de corte en carga de 630 A.

Salidas formadas por interruptor automático de 63 A con diferencial asociado de 300 mA.

SSAA con interruptores magnetotérmicos y diferenciales bipolares de 25 A, 30 mA.

Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/250 V.

Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características eléctricas

Tensión asignada: 440 V



Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 10 kV, entre fases: 2,5 kV

Impulso tipo rayo:

a tierra y entre fases: 20 kV

Dimensiones:

Altura: 360 mm

Anchura: 265 mm

Fondo: 730 mm

Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes III de cables de BT unipolares, de sección y material 3x(1x240) AL para las fases y de 2*240mm² para el neutro, RV, aislamiento 0.6/1 kV Al (Etileno-Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión.

Medida de la energía eléctrica

La salida de la celda de medida (situada en el CT nº 1) se conecta en Baja Tensión 110 V, al cuadro para medida individual de Alta tensión. Este cuadro deberá estar homologado por la Compañía Distribuidora BERRUEZA; se utilizará el modelo ART-77-AT, armario de polyester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio y autoventilado que presenta las siguientes características:

- Placa base de polyester abatible y precintable de 6 mm de espesor, mecanizada para la fijación del contador electrónico y modem.
- Regleta de bornas de comprobación de 10 unidades.
- Cable de cobre flexible clase 5, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos.



- Bandeja portadocumentos fijada en la puerta del armario.
- Cierre de la puerta de triple acción mediante llave con bombín normalizado y posibilidad de bloqueo por candado y apertura 180°.
- Placa mecanizada para la posibilidad de colocar otro contador de verificación.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.



5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

11. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.

En el presente capítulo pretende realizar planificación que permita definir la correcta organización de las distintas actividades que se llevarán a cabo en la fase de construcción del proyecto, definiendo los caminos críticos y diferenciando así cuales son las fases que nos podrían retrasar la ejecución del proyecto de las tareas que no influirían significativamente en el resto de tareas.

Relación de actividades

A continuación se muestra las actividades que comprende el llevar a cabo el proyecto. En el siguiente cuadro se enumeran las distintas actividades, así como la interrelación entre ellas. Actividad anterior (A) y actividad posterior (P).

Nº	Descripción de la actividad	Anterior	Posterior
1	Replanteo de obra y acopio de primeros materiales	-	
2	Nivelación de la finca	1	
3	Vallado	2	
4	Excavación de tierras	3	
5	Montaje de tierras y medición	4	
6	Replanteo CT		
7	Apertura de zanjas	4	
8	Colocación de caseta de transformador	6	
9	Colocar tubos y arquetas en zanjas y tapar	7	
10	Introducir tubos en el trafo	7	
11	Tendido de cables	8, 9	
12	Replanteo de líneas de soportes. Marcado	7	
13	Hincado de tetraceros de soporte	11	
14	Colocación de soportes y bandejas	12	



15	Colocación de placas FV	13	
16	Conexión y cableado	13, 14, 15	
17	Empalmar la series de continua (strings)	14, 15	
18	Montar cuadros CT y conexionar equipos	16	12
19	Montar cuadros y conexión seguidores-inversor-cuadro	18,	
20	Pruebas y puesta en servicio	11, 15, 17, 19	-

12. CONSIDERACIONES FINALES.

Con lo que antecede se pretende haber dado idea y justificación de la instalación, tanto en su alcance como en sus elementos, estando no obstante el autor del Anteproyecto dispuesto a cumplir o complementar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



ANEXO 3

CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN



INDICE

- 1. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN**
- 2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR**
- 3. RESISTENCIA DEL CONDUCTOR**
- 4. REACTANCIA DEL CONDUCTOR**
- 5. CAPACIDAD DEL CONDUCTOR**
- 6. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE**
- 7. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LOS CONDUCTORES**
- 8. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS**
- 9. POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE**
- 10. CAÍDA DE TENSIÓN**
- 11. PÉRDIDAS DE POTENCIA**



1. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- Tensión de la línea: 13,2 kV
- Tensión más elevada de la red: 24 kV
- Longitud de la línea:
 - Línea entre Centro Seccionamiento y CT Nº1 : 45 m
 - Línea entre CT Nº1 y CT Nº 2 : 135 m
- Conductor: HEPRZ1 12/20 Kv, AL
- Factor de Potencia: $\cos \varphi = 1$

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

El conductor HEPRZ1 12/20 kV a emplear se compone de cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco y cubierta especial.

- Denominación: HEPRZ1
- Sección: 1x150 mm²
- Sección pantalla metálica: 16 mm²
- Espesor aislamiento: 5,5 mm
- Espesor semiconductoras: 0,5 mm
- Espesor Cubierta: 3,00 mm
- Peso aproximado: 1,435 daN/m



3. RESISTENCIA DEL CONDUCTOR

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea.

Se adopta el valor correspondiente a T = 90° C que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} [1 + \alpha (90 - 20)] \Omega / \text{km}$$

Siendo:

$\alpha = 0,00403$ para el aluminio.

Obteniendo para el conductor DHZ1 1x150 mm²:

- Resistencia Max A 20°C (Ω/km): 0,207
- Resistencia Max. A 90°C (Ω/km): 0,265

4. REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia de autoinducción por Km de la línea, X, viene dada por la formula siguiente:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_k (\Omega / \text{Km})$$

en la que L_k , es el coeficiente de autoinducción, que a su vez viene dado por la expresión:

$$L_k = (K + 4,605 \cdot \lg \frac{D}{r})^{10^{-4}} (H / \text{Km})$$

Siendo:



K, constante que para conductores cableados de 150 mm² de sección toma el valor de 0,55. **r**, radio del conductor (mm)

D, la distancia media geométrica entre conductores

Sustituyendo los valores, considerando la instalación de los cables en triángulo contacto, se obtiene que la **reactancia lineal aproximada** para el conductor HEPRZ1 de 150 mm² de sección es de **0,118 Ω/km**

5. CAPACIDAD DEL CONDUCTOR

La capacidad para cables con un solo conductor depende de:

- Las dimensiones del mismo (longitud, diámetro de los conductores, incluyendo las eventuales capas semiconductoras, diámetro debajo de la pantalla).
- La permitividad o constante dieléctrica ϵ del aislamiento.

Para el caso de los cables de campo radial, la capacidad será:

$$C = \frac{0,0241 \cdot \epsilon}{\log \frac{D}{d}}$$

Siendo:

D = Diámetro del aislante.

d = Diámetro del conductor incluyendo la capa semi-conductora.

$\epsilon = 2,4$ (XLPE); $\epsilon = 3$ (EPR)



En cuanto a la intensidad de carga es la corriente capacitiva que circula debido a la capacidad entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga en servicio trifásico simétrico para la tensión más elevada de la red es:

$$I_c = 2 \pi f C \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} \text{ A / km}$$

Siendo:

C = Capacidad ($\mu\text{F}/\text{km}$)

U_m = Tensión más elevada de la red

Sustituyendo los valores se obtiene: que la **capacidad** aproximada para el conductor HEPRZ1 de 150 mm² de sección es de **1,105 Ω/km**

6. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor.

La intensidad admisible del cable determinado para la instalación tipo, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las características de la instalación real.

En nuestro caso se trata de una instalación formada por una terna de cables unipolares enterrados en zanja en el interior de tubos a un metro de profundidad, siendo la resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W a una temperatura del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura del aire ambiente de 40°C.



Se instalará una terna de cables unipolares por tubo siendo el diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

La **intensidad máxima admisible** para un cable tipo HEPRZ1 12/20 kV 150mm² Al es de **245A**.

7. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LOS CONDUCTORES

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se la calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático y para una temperatura máxima admitida por el aislamiento de 250°C.

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 S^2 \cdot \ln \left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)$$

Siendo:

I_{cc} = Intensidad máxima de cortocircuito (valor eficaz) calculada en una hipótesis adiabática.

t = Duración del cortocircuito en s.

S = Sección nominal en mm²

$$K = 148 A \cdot s^{0,5} / mm^2$$

θ_f = 250°C Temperatura final

θ_i = 90°C Temperatura inicial

β = 228 K



Sustituyendo los valores se obtiene: que la **intensidad de cortocircuito máxima admisible** para el conductor HEPRZ1 de 150 mm² de sección, en función del tiempo, es de:

SECCIÓN mm ²	Duración del cortocircuito (seg)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,8	31,7	25,8	20,0	18,3	14,2	11,6	10,0	9,0	8,2

8. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS

La intensidad de cortocircuito admisible en una pantalla de hilos de cobre arrollados helicoidalmente se ha calculado siguiendo el método descrito en la norma UNE 21192, considerando la hipótesis de calentamiento no adiabático, para una temperatura inicial de 70°C y una temperatura máxima después del cortocircuito de 180 °C.

Los valores para la **intensidad de cortocircuito admisible en las pantallas** para el conductor HEPRZ1 de 150 mm² de sección, en función del tiempo, es de:

SECCIÓN mm ²	Duración del cortocircuito (seg)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	6,5	4,6	3,8	2,9	2,7	2,1	1,7	1,5	1,4	1,3



9. POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE

La potencia que puede transportar la línea nos viene limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente.

Por lo tanto, la potencia máxima será:

$$P_{\max} = \sqrt{3} U I_{\max} \cos \varphi$$

Siendo:

P = Potencia máxima de transporte en kW.

U = Tensión de línea de kV.

I_{max} = Intensidad máxima admisible A

Cos α = Factor de potencia.

Sustituyendo para $\cos \varphi = 1$, obtenemos:

$$P_{\max} = \sqrt{3} U I_{\max} \cos \varphi = 8.487,05 \text{ kW}$$

10. CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} I (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \cdot L$$

Siendo:

ΔU = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad de la línea en amperios.

R = Resistencia del conductor en Ω/km.



X = Reactancia inductiva en Ω/km .

L = Longitud de la línea en km.

Teniendo en cuenta que

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

P = Potencia transportada (kW)

U = Tensión compuesta de la línea (kV)

La caída de tensión en tanto por ciento $\Delta U\%$, será:

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{10.U^2 \cdot \cos \varphi} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{10.U^2} (R + X \cdot \tan \varphi)$$

Aplicando esta fórmula para la Potencia máxima de transporte de la línea:

$$\Delta U\% = 0,30341(R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

En este caso como $\cos \varphi = 1$, $\sin \varphi = 0$, por lo tanto, en este caso particular la caída de tensión es independiente del tipo de armado empleado, ya que no depende de la reactancia inductiva.



Tal como se indicó en el apartado 3 del presente Anexo la resistencia eléctrica máxima (R) a 90 °C para el conductor HEPRZ1 de 150 mm² es 0,265 Ohm/Km. Por lo tanto:

$$\Delta U\% = 0,30341(0,265 \cdot 1 + 0) = 0,08040\%$$

La caída de tensión máxima es inferior a la permitida, 5%, por lo que la potencia máxima que puede transportar la línea está limitada por la densidad de corriente y será 8.487,05 kW.

11. PÉRDIDAS DE POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE

Las pérdidas de potencia por efecto Joule ΔP en una línea trifásica, vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L \text{ (W)}$$

Sustituyendo **I**, por su equivalente $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$ tendremos:

$$\Delta P = \frac{P^2 \cdot R \cdot L}{10^3 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \text{ (kW)}$$

Las pérdidas de potencia en tanto por ciento **P%**, serán:



$$P\% = \frac{P \cdot R \cdot L}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{8487,05 \cdot 0,135}{10 \cdot 20^2 \cdot 1^2} (0,265) = 0,0759\%$$

Siendo:

R: Resistencia eléctrica del conductor a 20 ° C expuesta en el apartado 3 (Ohm/Km)

L: Longitud de la línea (km). En este caso de calcula para la línea entre el CT N°1 y el N°2.

La pérdida de potencia es inferior a la permitida, 5%, por lo que el conductor seleccionado es válido.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



ANEXO 4

CÁLCULOS

JUSTIFICATIVOS

DE LOS C.T.



INDICE

1. INTENSIDAD DE ALTA TENSION

2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION

3. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

4. COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA

5. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

6. COMPROBACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO

7. COMPROBACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

8.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

8.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO

8.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

8.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS

8.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

8.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

8.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

8.8. INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

8.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO



1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p nominal del transformador en el circuito de A.T., suponiendo un factor de potencia unitario, viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Para el nuevo transformador de potencia a instalar de 1000 kVA (S), la intensidad primaria en Amperios es:

Potencia del transformador (kVA)	I_p (A)
1000	28,867

2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s nominal del transformador en el circuito de B.T., suponiendo un factor de potencia unitario, viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$



Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro = 300W.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos = 3250 W.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0,4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Para el nuevo transformador de potencia a instalar de 250 kVA (S), la intensidad secundaria en Amperios es:

Potencia del transformador (kVA)	I _p (A)
1000	1422,88

3. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

- Según datos proporcionados por la Compañía Eléctrica suministradora (BERUEZA, S.A.), la Intensidad máxima de cortocircuito en alta tensión es 970 Amperios.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{CCS} = \frac{100 \cdot I_s}{U_{cc}}$$

I_s = Intensidad primaria nominal del transformador en el circuito de B.T. en A.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador = 4% kV.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en A.



Para el nuevo transformador de potencia a instalar de 1000 kVA (S), la intensidad para cortocircuito en el lado de baja tensión en Amperios es:

Potencia del transformador (kVA)	Ip (kA)
250	35,56

4. COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Cada transformador llevará en AT una celda de protección equipada con tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura, que en caso de fusión de uno de ellos, provoque un disparo trifásico mediante la apertura del correspondiente seccionador en carga. Los fusibles cumplirán con norma UNE EN-60282-1 “Fusibles limitadores de corriente para alta tensión” Los calibres de los fusibles se elegirán de forma que, tal y como se mencionó antes, se garantice que el transformador queda protegido contra cortocircuitos trifásicos francos en el lado de alta y baja tensión, y de forma que no se produzca la fusión de los fusibles en el caso de una maniobra de conexión en vacío del transformador. Aunque los calibres utilizados dependen de la curva de prearco determinada por el fabricante, se recomiendan los siguientes:

Potencia del transformador (kVA)	Calibre fusible (A)
1000	80



Se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador, de esta manera se tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y se evita el envejecimiento del fusible.

Para el nuevo transformador de potencia a instalar de 1000 kVA (S), la intensidad que hace fundir el fusible en Amperios es:

Potencia del transformador (kVA)	Ip (A)	Ifusible (A)
1000	28,867	404,14

5. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Tal y como se ha indicado en la memoria del presente proyecto, el recorrido natural del aire a través de las rejillas de ventilación debido a la convección del mismo por calentamiento, permite evacuar el exceso de calor generado y mantener una temperatura adecuada para el correcto funcionamiento de los equipos. Para dimensionar la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire (SE) se utilizará la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 * K * \sqrt{h} * \Delta t^3}$$

Siendo:

W_{cu} = Pérdidas en cortocircuito del transformador en W.

W_{fe} = Pérdidas en vacío del transformador en W.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas. Se considera igual o mayor a 1,6 m.

Δt = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y entrada, en este caso 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose 0,5.

SE = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.



La superficie de la rejilla de salida (SS) debe ser mayor que la superficie de la rejilla de entrada (SE), ya que con el aumento de la temperatura, el caudal del aire de salida es mayor. Se empleará la siguiente relación:

$$S_E = S_S \times 0.73$$

Para el nuevo transformador de potencia a instalar de 1000 kVA (S), las superficies de las rejillas de ventilación de entrada y salida en m² son:

$$S_E = \frac{300 + 3250}{0,24 \times 0,5 \times \sqrt{1,6 \times 15^3}} \qquad S_E = S_S \times 0.73$$

Potencia del transformador (kVA)	SE (m ²)	SS (m ²)
1000	0,4026	0,5515

El Centro de Transformación dispondrá de 2 rejillas de ventilación para la entrada de aire situadas en la parte lateral inferior, de dimensiones 960 x 707 mm cada una, consiguiendo así una superficie total de ventilación de 1,34 m². Para la evacuación del aire se dispondrá de una rejilla frontal superior, otra posterior superior y 2 rejillas laterales superiores tal y como puede verse en el plano correspondiente. Las rejillas de entrada y salida de aire irán situadas en las paredes a diferente altura, siendo la distancia medida verticalmente de separación entre los puntos medios de dichas rejillas de 2 m.

6. COMPROBACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO

Para el cálculo del nivel de ruido transmitido al exterior de la instalación se considera:

-como único emisor de ruido, al transformador de potencia. El nivel máximo de potencia acústica generado por un transformador de 1000 kVA es de 60 dB (A) según datos del fabricante.



-una envolvente constituida por cerramientos de hormigón armado, sin• trasdosado ni acabado interior, de las siguientes características (valores típicos):

Densidad (hormigón y acero) de 2,54 Tn/m³.

Resistencia característica mínima de 25 N/mm².

El aislamiento Ra, en función de la masa por unidad de superficie, m, expresado en kg/m²

a) $m \leq 150 \text{ Kg/m}^2$

$$Ra = 16,6 \log m + 5 \text{ [dBA]}$$

b) $m \geq 150 \text{ Kg/m}^2$

$$Ra = 36,5 \log m - 38,5 \text{ [dBA]}$$

Considerando que la masa por unidad de superficie, m, siempre será superior a 300 kg/m²:

$$m \geq 150 \text{ Kg/m}^2 \quad Ra = 36,5 \log m - 38,5 \text{ [dBA]}$$

El valor mínimo de aislamiento será:

$$Ra = 36,5 \log 300 - 38,5 = 51,92 \text{ dBA}$$

Estableciendo como valor límite de inmisión permitido 40 dB (A) (valor más restrictivo de la Tabla B1 del RD 1367/2007) se verifica que el nivel de ruido transmitido al exterior de la instalación es bastante inferior al límite máximo reglamentario.

7. COMPROBACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

Según ITC-RAT-14 apartado 5.1.a), si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de aceite mineral, se dispondrá de un foso de recogida de aceite con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del transformador. Estos fosos dispondrán de apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente sobre una rejilla elevada a la altura de los raíles del transformador o bien con una chapa metálica perforada con taladros de $\varnothing 12 \text{ mm}$.

Potencia del transformador (kVA)	Volumen de aceite (l)
1000	600



El Centro de Transformación dispondrá de un foso de recogida de aceite del de 760 litros y sobre la cuba se dispone una bandeja cortafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Teniendo en cuenta las tensiones máximas admisibles establecidas en el apartado 1.1 de ITC-RAT 13, al proyectar una instalación de tierras se seguirá el procedimiento que sigue:

1. Investigación de las características del suelo
2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto
3. Diseño preliminar de la instalación de tierra
4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra
5. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación
6. Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación
7. Comprobar que las tensiones de paso y contacto calculadas en los puntos 5 y 6 son inferiores a los valores máximos definidos por las ecuaciones (1) y (2) del apartado 1.1 de ITC-RAT 13 (ecuaciones 1.8.1.3.1.a, 1.8.1.3.2.a y 1.8.1.3.3.a de este documento)
8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos, y estudio de las formas de eliminación o reducción
9. Corrección y ajuste del sistema de puesta a tierra existente estableciendo el definitivo

8.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

La ITC-RAT-13 indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1.500 A, se puede, basándose en una inspección visual, estimar la resistividad del terreno mediante la Tabla 2 de la citada ITC, siendo, por el contrario, necesaria su medida para corrientes superiores a la indicada. Por tratarse de una instalación de



tercera categoría con intensidad de cortocircuito a tierra inferior a 1.500 A, se determina una resistividad media superficial de 100 Ω .m.

8.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO

Además de las características del suelo, para el dimensionamiento del sistema de puesta a tierra es necesario conocer:

1. el valor de la corriente de falta, que depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red de AT.
2. la duración de la misma, que también depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red de AT.

El neutro de la red de distribución en Media Tensión está conectado rígidamente a tierra. Por ello, la intensidad máxima de defecto dependerá de la resistencia de puesta a tierra general, así como de las características de la red de MT.

Según datos proporcionados por la Compañía Eléctrica suministradora (BERRUEZA), la intensidad máxima de defecto a tierra es 970 Amperios y el tiempo de eliminación del defecto es de 0.30 segundos.

8.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo y en las recomendaciones de UNESA que son válidas para una instalación de este tipo y contenidas en el documento: UNESA "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría".

La instalación se compone de la Tierra de protección y la Tierra de servicio. Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 8.8.



Para realizar el cálculo de la instalación de puesta a tierra, debe tenerse en cuenta que el valor máximo del aislamiento de las instalaciones en Baja Tensión es de 10.000 Voltios, por ello, la tensión que aparece en la instalación en caso de falta junto con la tensión entre fase y neutro en B.T. (que se puede despreciar para este cálculo inicial) debe ser inferior a este valor.

$$R_T \cdot I_d \leq V_{BT} = 10.000V$$

Por lo tanto el valor de la resistencia total de la puesta a tierra debe ser como máximo:

$$R_T = \frac{10.000}{970} = 10,31\Omega$$

En este cálculo no se ha tenido en cuenta la tensión transferida, puesto que tal y como hemos dicho, existirá una separación entre los electrodos de ambos sistemas de puesta a tierra que impida su aparición. Sin embargo, en el apartado 8.7 se verificará que la configuración seleccionada sería válida también en el caso de existir tensiones transferidas.

Se selecciona el electrodo tipo, de los recogidos en el documento UNESA, que cumple la limitación anterior, es decir, aquella configuración que da lugar a una resistencia de tierra menor o igual a 10,31 Ω .

Se describen a continuación las características más importantes de cada una de ellas así como la configuración UNESA seleccionada.

TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 60-60/8/82 del método de cálculo de tierras de UNESA.



- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.062 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0094 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

$$K_c = K_p(\text{acc}) = 0.0277 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 8 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.8 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 24 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección.

La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0073 \Omega/(\Omega \cdot m).$$



$$K_p = 0.0120 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A}).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 8.8.

La configuración de ambos sistemas de puesta a tierra así como la separación entre los electrodos de las mismas, puede verse en el Plano 6 “Red de Tierras del C.T.” del presente documento técnico.

8.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra general del Centro (R_T), utilizaremos la siguiente fórmula:

$$R_T = K_r \cdot \sigma$$

Siendo:

σ : resistividad del terreno = 100 $\Omega \cdot \text{m}$.



$Kr = 0.062 \Omega/(\Omega.m)$.según método de cálculo de tierras de UNESA

Por tanto, $R_T = Kr \cdot \sigma = 0,062 \cdot 100 = 6,2\Omega$

8.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto (U_d) de esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión. Para el cálculo de la tensión de defecto (U_d), utilizaremos la siguiente fórmula:

$$U_d = Id \cdot R_t = 970A \cdot 6,2\Omega = 6.014V$$

Por lo que el aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser como mínimo de 6.014 Voltios.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = Id \cdot K_p \cdot \sigma = 970 \cdot 0,0094 \cdot 100 = 911,8V$$



8.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

El centro estará construido de tal manera que su interior constituya una superficie equipotencial. Así se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a las tensiones de paso y contacto interior, siendo estas prácticamente cero.

El edificio prefabricado de hormigón EHC estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_{P.acceso} = U_D = Id.Rt = 970A.6,2\Omega = 6.014V$$

8.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Se comprueba que los valores anteriormente calculados para la puesta a tierra general de este centro, considerando las medidas adicionales de seguridad adoptadas, son inferiores a los valores máximos admisibles para esta instalación.



Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro de Transformación, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_p = 10.U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right]$$

Siendo:

Uca: valor admisible de tensión de contacto aplicada, es función de la corriente de defecto de la falta. Para t=0,30s (según datos de BERRUEZA) según apartado 1.1 de la ITC-RAT 13 Uca = 420 V

Ra1: = Resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Según apartado 1.1 de la ITC-RAT 13 R = 2.000 Ω.

ZB: = Impedancia del cuerpo humano. Según apartado 1.1 de la ITC-RAT 13 R = 1.000 Ω.

Ra2: = Se asimila cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 cm² de superficie, ejerciendo sobre el suelo una fuerza mínima de 250N, lo que representa una resistencia de contacto con el suelo para cada electrodo de $3 \cdot \sigma$. En el caso del cálculo de la tensión de paso en el exterior, los dos pies están situados en el terreno exterior al C.T., por lo tanto $R_{a2} = \frac{3 \cdot \sigma}{2}$

siendo σ la resistividad del terreno. Sin embargo, para el cálculo de la tensión de paso de acceso, un pie está situado en el terreno exterior al C.T., mientras el otro pie está situado en el interior del C.T. por lo tanto $R_{a2} = \frac{1}{2} \cdot (3 \cdot \sigma_1 + 3 \cdot \sigma_2)$ siendo σ_1 la resistividad del terreno σ_2 la resistividad del terreno del C.T., es decir del hormigón.

σ_1 : resistividad del terreno = 100 Ω.m.

σ_2 : resistividad del hormigón = 3.000 Ω.m.

$$U_{P(Acceso)} = 10.U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma_1 + 3\sigma_2}{Z_B} \right]$$



$$U_{P(Exterior)} = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{Z_B} \right]$$

Sustituyendo obtenemos los siguientes resultados:

Up(exterior) (V)	Up(acceso) (V)
23.520,00	60.060,00

Se comprueba que los valores anteriormente calculados para la puesta a tierra general de este centro, son inferiores a los valores máximos admisibles para esta instalación.

- Comprobación del nivel de aislamiento de las instalaciones en BT:

$$10.000V = V_{BT} \geq U_d + 230V$$

$$10.000 \geq 230 + 6.014 = 6.244 \text{ V}$$

Tal como se indicó en apartados anteriores existirá una separación entre los electrodos de la tierra de protección y la tierra de servicio que impiden la aparición tensiones transferidas. De todas formas la configuración seleccionada sería válida también en el caso que existiera:

$$10.000V = V_{BT} \geq U_d + 230V + U_{TR}$$

Para el valor de tensión transferida de 1.000 V:

$$10.000V = V_{BT} \geq 6.014 + 230 + 1.000 = 7.244V$$

- Tensión de paso calculada en el acceso al centro, acera-exterior ($U'p$ acceso) \leq Tensión de paso de acceso máxima admisible acera-exterior (U_p acceso):

$$6.014,00 \text{ V} \leq 60.060,00 \text{ V}$$



- Tensión de paso calculada en el exterior del centro ($U'p$ exterior) \leq Tensión de paso máxima admisible (U_p exterior)

$$911,80 \text{ V} \leq 23.520,00 \text{ V}$$

Se satisfacen todas las necesidades requeridas, por lo que se puede considerar correcta la configuración elegida.

8.8. INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima D_{\min} , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\min} = \frac{\sigma \cdot I_d}{U_{TR} \cdot 2 \cdot \pi}$$

Siendo:

σ : resistividad del terreno = 100 $\Omega \cdot m$.

I_d : Intensidad de defecto a tierra = 970 A.

UTR: tensión transferida = 1.000 V

Obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{\min} = 15.43 \text{ m.}$$



Tal como se indica en los Planos 7 y 8 la separación entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio es como mínimo de 18 metros, cumpliéndose sobradamente la calculada.

8.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO

No se considera necesario la corrección del sistema existente. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



ANEXO 5

CÁLCULOS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LAS PROXIMIDADES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



INDICE

1. OBJETO

2. NORMATIVA APLICADA

3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS GENERADOS POR INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS Y SUS EFECTOS POTENCIALES

4. PROCEDIMIENTO

5. COMPROBACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO EN EL C.T. DE REFERENCIA

6. DIMENSIONADO CAMPO MAGNÉTICO EN LA SITUACIÓN PROYECTADA

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

8. CONCLUSIONES



1. OBJETO

El alcance de este anexo, sus conclusiones y resultados aplica a los Centros de Transformación de superficie con envolvente de hormigón propiedad de AREA SOSTENIBLE, S.L. para la potencia especificada, en este caso 1000 kVA.

2. NORMATIVA APLICADA

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos).

3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS GENERADOS POR INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS Y SUS EFECTOS POTENCIALES

Los Campos Electromagnéticos se materializan en dos componentes independientes de campo:

Campo eléctrico generado por la tensión de servicio.

Campo magnético producido por la corriente de carga.

Los campos generados por infraestructuras eléctricas son de baja frecuencia y tienen un poder energético específico reducido, en todo caso dependiente de los niveles de tensión y corriente.

En la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) se definen



unos niveles de referencia de la exposición para ser comparados con los valores de las cantidades medias. Estos niveles de referencia para la frecuencia de 50 Hz son:

Campo eléctrico [V/m]	Campo magnético B [μT]
5.000	100

4. PROCEDIMIENTO

La justificación del cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente en materia de campos magnéticos en la proximidad del Centro de Transformación que nos ocupa se he realizado a partir de la medición de los niveles de campo de un Centro de Transformación de las mismas características en condiciones de funcionamiento normal, con un estado de carga determinado.

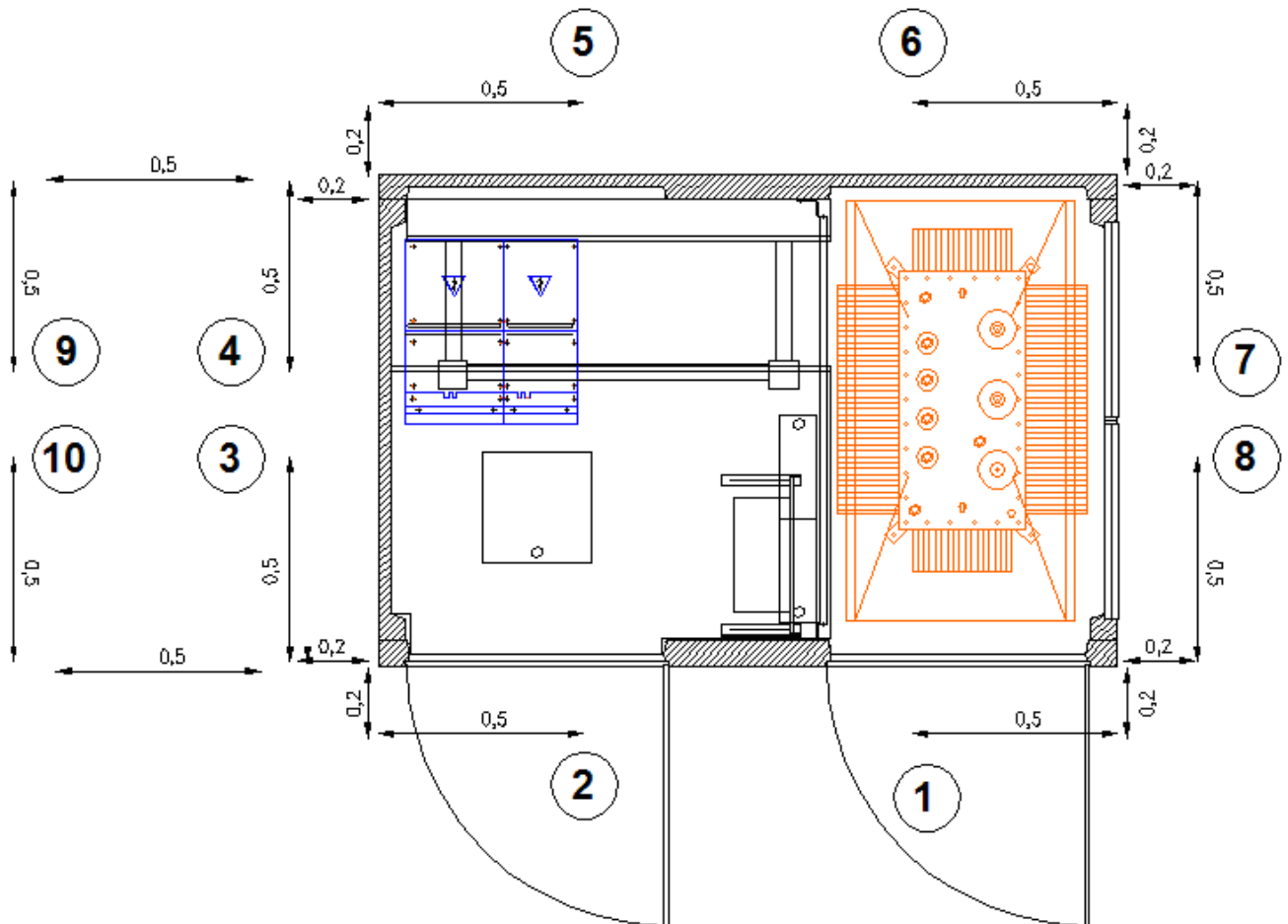
5. COMPROBACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO EN C.T. INTERIOR DE REFERENCIA

Para realizar las medidas de campo eléctrico y magnético se aplicó el “Protocolo de medida de campo magnético” UNESA en un transformador existente propiedad de BERRUEZA y se tuvieron en cuenta las siguientes pautas generales:

- Las intensidades de campo magnético se miden a una altura de 1 m sobre el nivel del suelo.
- Se mide tanto el valor rms, máximo y mínimo como las componentes axiales (X,Y,Z)
- Las mediciones se expresan en Teslas y sus submúltiplos.



Las mediciones de campo magnético se llevaron a cabo en el transformador existente propiedad de BERRUEZA de 400 kVA en condiciones de funcionamiento normal (**363.15 kW**, considerando un factor de potencia de 0,8 se obtendría una carga de **454 kVA**). Se tomaron los niveles de campo en 10 puntos situados en el exterior del transformador de acuerdo al siguiente plano:





El valor del campo magnético para cada uno de los puntos es:

Punto	Valor del campo magnético (μT) CT 400 kVA
1	13,70
2	14,75
3	7,15
4	6,86
5	5,81
6	9,54
7	15,44
8	15,93
9	1,63
10	1,78

6. CAMPO MAGNÉTICO EN LA SITUACIÓN PROYECTADA

Los valores extrapolados que corresponden al campo magnético del Centro de Transformación “CT N° 1 Y CT N° 2”, para la potencia de 1000 kVA en condiciones de funcionamiento normal son las siguientes:



Punto	Valor del campo magnético (μT) CT 250 kVA
1	34,25
2	36,875
3	17,87
4	17,15
5	14,525
6	19,08
7	38,60
8	39,285
9	4,07
10	4,45

Para calcular estos valores se ha considerado que las dimensiones de ambos transformadores (el existente y el proyectado) son iguales.

La ecuación utilizada para obtener los valores extrapolados es:

$$B_{EXTRP} = B_{MEDIDO} \cdot \left(\frac{\%C \text{ arg } adelC.T.extrapolado}{\%C \text{ arg } adelC.T.medido} \right)$$

Tal y como se indicó en el apartado anterior el Centro de Transformación BERRUEZA de una potencia contratada de **363.15 kW**, considerando un factor de potencia de 0,8 se obtendría una carga de **454 kVA**. Por este motivo, se ha aproximado el funcionamiento del transformador en el momento de la medición de los valores de campo magnético, al 100% de su carga, es decir 400 kVA. Sustituyendo valores, la ecuación aplicada sería:



$$B_{EXTRP} = B_{MEDIDO} \cdot 2.5$$

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De la tabla anterior obtenemos que en el punto más desfavorable, el campo magnético tiene un valor de 39,285 μ T. Tal como se indica en la normativa vigente, el valor máximo admisible de campo magnético es de 100 μ T, por lo tanto, se puede afirmar que **se cumple sobradamente la restricción.**

8. CONCLUSIONES

En este anexo queda demostrado que los centros de transformación que se rigen por esta tipología constructiva, Centros de Transformación de superficie con envolvente de hormigón, propiedad de AREA SOSTENIBLE, S.L. de 1000 kVA en sus condiciones más restrictivas de funcionamiento, cumplen con los límites establecidos por la normativa vigente en lo que se refiere a límites de campos magnéticos.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2020

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colégiado nº 3044



ANEXO 6

MEMORIA

URBANÍSTICA



MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE USO EXCEPCIONAL DE SUELO RÚSTICO. LICENCIA URBANÍSTICA

ANTECEDENTES

El peticionario tiene concedido un punto de acceso y conexión a la red de Media Tensión 13.2 kV de la empresa Distribuidora **BERRUEZA, S.A.**, en el **apoyo 5 de la línea Sansol**, situado en la parcela **250 del polígono 8, del Termino Municipal de Los Arcos, provincia de Navarra.**, para la conexión de una instalación fotovoltaica con **1,8 MW** de potencia nominal. La referencia catastral de la parcela es **310000000002224121KQ**.

Una vez concedido este acceso se comienza con la tramitación de la autorización administrativa y la inclusión en el régimen especial de producción de energía eléctrica.

OBJETO DE LA MEMORIA

Servir como Documentación de referencia para la solicitud de uso excepcional de suelo rústico o Urbanística, para la ejecución del proyecto de instalación solar Fotovoltaica de conexión a red en la parcela arriba mencionada y para la instalación descrita en la documentación adjunta.

Descripción del emplazamiento propuesto y de los usos, construcciones e instalaciones ya existentes, indicando la superficie de la parcela y las determinaciones vigentes de la normativa urbanística.

La instalación será fija sobre suelo, sujeta por soportes hincados directamente sobre el terreno. Estará compuesta por **3.960 placas** solares fotovoltaicas monocristalinas de 515 vatios cada una y de unas dimensiones de 2,267*1,123 metros cada placa.

- Corresponde el emplazamiento propuesto con la **parcela 250 del polígono 8, del Término Municipal de Los Arcos, provincia de Navarra.**



Superficie total de la parcela 250 del polígono 8	356.453,01 m ²
Superficie del parque fotovoltaico (parcela segregada):	41.714 m²
Superficie a ocupar por las placas:	18.320 m ²
Calculo de la ocupación en tanto por ciento:	43.92 %
Catalogación urbanística	Suelo rústico

La normativa urbanística correspondiente es el Plan Municipal de Los Arcos, aprobado definitivamente Mediante Orden Foral 252/2006, de 20 de julio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.

Situación y emplazamiento de la actividad.

La instalación se sitúa **parcela 250 del polígono 8, Subparcela E, del Termino Municipal de Los Arcos, provincia de Navarra**. Se puede ver en los planos nº 1 y 2 del presente documento.

Linderos:

N: Camino Rural

S: Camino Rural

E: Camino Rural

O: Parcelas 261 y 259

Clasificación urbanística.

Según las Normas Urbanísticas Municipales de Los Arcos, aprobado definitivamente Mediante Orden Foral 252/2006, de 20 de julio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda y publicadas en el Boletín Oficial de Navarra el 9-09-2013, se trata de Suelo rústico común (SR/C).

Cumple con la normativa vigente en cuanto a la Orden FOM/1079/2006, de 9 de junio, por el que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen



fotovoltaico.

Actividad.

Producción de energía eléctrica por placas solares fotovoltaicas, CNAE 40104.

Descripción de las características esenciales del uso solicitado y de las construcciones e instalaciones asociadas, tales como la ocupación de parcela, distancias al dominio público y a los demás linderos, altura, volumen y materiales; en particular debe justificarse la dotación de los servicios necesarios.

El uso solicitado responde a una instalación fotovoltaica de producción de energía eléctrica para su inyección a la red. El punto de conexión se ha fijado **en el apoyo 5 de la línea Sansol, de la Distribuidora BERRUEZA, S.A.**

La instalación conlleva el montaje de dos centros de transformación cuyas características se incluyen a continuación.

Se utilizarán dos edificios prefabricados tipo, ambas con puerta peatonal.

En cada edificio tipo se dispondrá un transformador de 1.000 KVA. La parte central del edificio albergará, en todos los casos, las celdas de alta tensión que protegerán el transformador y las líneas, la medida eléctrica y la línea de alta tensión de evacuación común, así como el inversor y su cuadro de protección correspondiente.

Las dimensiones de las casetas son:

CT nº 1 (medida y protección de la generación + CT de 1000 kVA): **6.157 x 2.400 y altura útil 2.535 mm.**

CT nº 2 (CT de 1000 kVA): **3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm.**

Se puede ver en los planos nº 7 y nº 8 del presente documento.

Se respetarán en todo caso los límites de 5 m., a los linderos de otros propietarios y de 7 m. al camino de acceso.



En cuanto a la superficie ocupada, altura y volumen en ningún caso se contravendrán las prescripciones del Decreto 140/2003 y sus prescripciones, por no ampliarse la ocupación de la superficie de la parcela y no superarse la altura marcada. La altura más elevada corresponde a los edificios de hormigón prefabricados citados anteriormente, inferiores siempre a 3 metros.

Respecto a la distancia de la planta a la población más cercana, Los Arcos a 0,820 km; cumplen con exceso las mínimas marcadas en las normas urbanísticas municipales. Hay que recordar que una instalación fotovoltaica no tiene partes móviles y a excepción del transformador, que tiene un ligero ruido de funcionamiento, amortiguado mayormente de manera local, es totalmente silenciosa.

Dotación de servicios necesarios.

La planta solar fotovoltaica no requiere de servicios municipales, ya que por su propia definición no los necesita, puesto que es una planta productora de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la incidencia de los rayos solares en sus placas fotovoltaicas.

Justificación del emplazamiento en suelo rústico, así como las específicas circunstancias de interés público que concurren, teniendo en cuenta el uso de que se trate y las condiciones que señale el planeamiento urbanístico para la clase y categoría de suelo de los terrenos.

Alternativas.

Como alternativa y solución real al problema estructural de la energía en España y en particular por la implantación extensa y diversificada de las energías limpias, principalmente.

El desarrollo de este tipo de energía hay que hacerlo además, en base a la utilización de recursos propios, extensión del sistema de ahorro y eficiencia energéticos, tomando como elemento base la gestión de la demanda de energía a partir de una planificación integrada de recursos que conjuge la economía y el medio ambiente. Si se invirtiera en eficiencia (tecnologías que requieren un menor consumo) se ahorraría un 40%.



Hay que gestionar en este sentido la demanda en los diferentes sectores: residencial, doméstico, urbanístico, industrial, tratamiento de aguas, público, de servicios, etc...

Hay que reducir a menos de un 80% las emisiones contaminantes de SO₂, 60% de NO_x y 12% de CO₂.

Se debe de llegar a una implantación extensa de las energías limpias, del ahorro y de la eficiencia energética.

Estos planteamientos son hoy, más actuales que nunca para utilizar este tipo de energías. Por su propia definición quedan enmarcados dentro de suelo rústico y no urbanizable, ya que la utilización de la energía solar requiere que no existan sombras, ni obstáculos aparentes para obtener un rendimiento óptimo de la instalación.

Se considera que **la producción de energía por medio de energía renovable** tiene un indudable interés público y **está declarada de utilidad pública** en el artículo 54 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Otros aspectos de interés.

- Es preciso realizar un cerramiento perimetral. Por seguridad, tanto de las personas, como frente al robo. Dicho cerramiento se retranqueará un mínimo de tres metros desde el borde exterior del camino para protección del mismo. Tal y como establecen las normas urbanísticas municipales.
- Se incluye una línea eléctrica de alta tensión subterránea hasta el punto de entrega de la energía, para evacuar la electricidad producida por el campo solar fotovoltaico.
- La descripción de la puesta a tierra, se contempla en el anteproyecto.
- Se realiza un compromiso expreso de desmantelamiento, ya que, aunque por un lado, se desconoce el horizonte temporal de explotación de la planta, al ir situada sobre el terreno, cabe contemplar la restitución del mismo a su estado inicial.



Normas y reglamentos aplicables a este tipo de instalaciones.

Para el desarrollo de la presente memoria se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos:

UNE EN 61215:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Calificación del diseño y aprobación tipo”.

UNE EN 61646:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo”.

LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Orden de 1 de septiembre de 1992, por la que se establecen normas reguladoras para la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proceso de concentración parcelaria.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en las Instalaciones Industriales.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus



instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución 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 producción con autoconsumo.

Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de **Los Arcos**.

Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

El Técnico que suscribe considera que la información recogida en este anexo es suficiente, quedando a disposición para ampliar cuantos extremos se consideren oportunos.

Oviedo a 02 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Gléz. Hevia

Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



ANEXO 5

AFECCIONES

MEDIOAMBIENTALES



1. ASPECTOS TECNOLÓGICOS.

Los elementos principales que configuran una instalación fotovoltaica conectada a red son por una parte, los módulos fotovoltaicos, que transforman la radiación solar en electricidad, y por otra, el inversor, que es el encargado de transformar la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna para poder verterla a la red de distribución.

Los módulos fotovoltaicos son por tanto, un instrumento de producción de energía, ya que generan durante su vida útil mucha más energía de la que consume su fabricación, y la obtienen de una fuente inagotable y no contaminante como es el sol. Los principales consumos energéticos se producen en la fabricación del módulo y de la estructura de montaje, siendo favorable su balance energético con un período de recuperación energético o Pay-back energético que actualmente es de 2,3 años, y que disminuirá sensiblemente, al mejorar la tecnología, hasta valores entre 0,3 y 0,4 años.

Para los sistemas conectados a la red eléctrica, como se ha dicho, otro elemento fundamental es el inversor, que deberá cumplir lo estipulado en el RD 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión a la red de producción de energía eléctrica, con el fin de no generar inconvenientes en la red, y que su funcionamiento no disminuya la seguridad ni provoque alteraciones en la red eléctrica fuera de los rangos admitidos.

2. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES.

La energía solar fotovoltaica, como fuente renovable, representa una fórmula energética radicalmente más respetuosa con el medio ambiente que las energías convencionales debido a que se dispone de recursos inagotables, a escala humana, para cubrir las necesidades energéticas.

Un elemento específico favorable a la energía solar fotovoltaica es que su suele tener lugar en el ámbito local, lo que hace innecesaria la creación de infraestructura de transporte energético desde los puntos de producción a los de consumo, aprovechando recursos autóctonos.



En cuanto a la tipología, posibles incidencias sobre salubridad y el medio ambiente, y los riesgos potenciales para las personas o bienes, las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica, presentan las siguientes características:

A - EN FASE DE FABRICACIÓN:

Las principales cargas ambientales se producen en las operaciones extractivas de las materias primas, aunque la mayor parte de las células fotovoltaicas que se fabrican en la actualidad son de silicio (material obtenido a partir de la arena y por tanto muy abundante, y del que no se requieren cantidades significativas), así como en el proceso industrial de fabricación de las células y módulos fotovoltaicos y de la estructura de montaje.

B - EN FASE DE INSTALACIÓN:

No se requiere ni la movilización de grandes infraestructuras, maquinarias pesadas, ni movimientos de tierras. Se trata de una instalación eléctrica que no difiere en gran medida de las instalaciones domésticas de abastecimiento eléctrico, que no va a generar más residuos, emisiones y/o contaminantes atmosféricos que las propias de este tipo de actividad.

No se requiere gran disponibilidad de espacio (de 8 a 10 m²/kWp), dependiendo de la disposición espacial de los módulos fotovoltaicos, razón por la que el impacto visual y/o paisajístico para el entorno es prácticamente nulo. Tampoco existen implicaciones en cuanto a posibles reflejos de luz, o deslumbramientos, ya que al quedar los módulos colocados con una inclinación de 31° no hay peligro de deslumbramiento. Además de que se sitúa en una zona muy aislada y apartada.

C - EN FASE DE EXPLOTACIÓN:

No se generan residuos ni subproductos de gran durabilidad. Por otra parte, no existe la necesidad de reposiciones. Todo el producto obtenido (energía eléctrica) se vierte a la red, no interviniendo ningún proceso de transformación con combustión o almacenamiento, ya que tampoco son necesarios acumuladores eléctricos



Su funcionamiento se basa en un principio fotoeléctrico, interno y propio de los módulos solares, y más concretamente de las características físicas y constructivas de los denominados "módulos fotovoltaicos".

La energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos, será finalmente "tratada" en el inversor y adaptada para ser vertida a la red.

En el medio físico no existen afecciones sobre la calidad del aire, ni sobre los suelos, no provocándose ruidos ni afectándose tampoco a la hidrología existente. No se generan emisiones de ningún tipo, ni gases, ni olores, ni humos, ya que se trata enteramente de un proceso físico-eléctrico, exento de generación de emisiones gaseosas.

El principal impacto sobre el medio físico es el del efecto visual sobre el paisaje, susceptible de ser enmascarado o reducido en la mayoría de las instalaciones, para lo cual debe buscarse una integración respetuosa con el medio ambiente y los edificios.

Respecto al medio biótico, no existen efectos significativos sobre flora y fauna.

No se generan ni producen emisiones de ruido, ni vibraciones en el funcionamiento normal de los módulos fotovoltaicos, siendo en el inversor, y debido a la presencia de un transformador eléctrico en su interior, donde puede aparecer un nivel sonoro muy bajo y esporádico, siendo prácticamente despreciable a efectos del Real Decreto 3/1995, de 12 de enero.

Es una actividad completamente segura para personas, animales y/o bienes, ya que consta por obligación técnica y normativa legal, de todas las protecciones eléctricas exigidas por la reglamentación vigente, cumpliéndose:

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002)

La Normativa Sectorial de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red (RD 1663/200).

La Normativa sobre Compatibilidad Electromagnética (CEM 89/336/EEC)



Además, no genera ningún tipo de radioactividad ni emisiones de ondas electromagnéticas, por lo que el riesgo de afecciones por el desarrollo y/o explotación tipo de actividad es nulo.

La energía solar es una actividad sectorial con una amplia aceptación social, produciendo rechazo ni disconformidad por parte de la población, ante aspecto ambiental, paisajístico y/o social, valorándose positivamente esta tecnología y actividad. Por otra parte, posee una componente educacional y demostrativa para el conocimiento e implantación de la Energías Renovables.

La implantación de Energías Renovables provoca un aumento de la riqueza y empleo local, bien sea en la fase de instalación y/o producción, generando 10 veces más riqueza que cualquiera de las energías convencionales

D - EN FASE DE CESE DE ACTIVIDAD:

En el desmantelamiento de la instalación y después de su vida útil, estimada en unos 40 años aproximadamente, no se generará ningún tipo de residuos tóxicos ni peligrosos, ya que al constituir los módulos fotovoltaicos junto con el inversor los principales materiales a retirar, y al tratarse éstos de elementos de carácter y tipología electrónica, existen para ellos mecanismos adecuados en su tratamiento y reciclaje.

3. EMISIONES DE CO2 EVITADAS POR LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.

La creciente preocupación por las consecuencias ambientales, sociales y económicas del cambio climático, y su reflejo en los compromisos derivados del protocolo de Kyoto, junto al hecho de que la producción y el consumo de energía son los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero, sitúan al sector energético como clave para alcanzar los objetivos de eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables como los principales instrumentos para conseguirlos.

Dentro de los seis principales gases de efecto invernadero (GEI) contemplados en el Protocolo de



Kyoto, el CO₂ representa por sí solo las tres cuartas partes del total, y más del 90% de aquél es de origen energético. De ahí la gran importancia de las políticas capaces de limitar las emisiones de CO₂ para cualquier estrategia de limitación de gases de invernadero y el destacado papel que juega en ella el desarrollo de las energías renovables como sucede igualmente en otros importantes objetivos de protección medioambiental

En el caso del CO₂, la actuación rápida cobra mayor importancia por el largo plazo que transcurre entre la adopción de medidas y su incidencia efectiva sobre las emisiones.

Para muchos problemas medioambientales hay tratamientos de final de proceso relativamente rápidos o se pueden combatir con modificaciones de la tecnología actual, como ocurre con la disminución de emisiones de SO₂ o la eliminación del plomo en las gasolinas, pero no ocurre lo mismo con el CO₂, para cuyas emisiones, inherentes a la utilización de combustibles fósiles, no existe actualmente ninguna tecnología viable capaz de absorberlas.

Por tanto, la única forma actual de limitar las emisiones de CO₂ es a través de la modificación de estructuras, procesos, equipos y comportamientos relacionados con la utilización de la energía.

La larga vida útil de las inversiones en el sector energético hace que las estrategias relativas al CO₂ tengan unos plazos de aplicación mucho más largos que las aplicadas a otros problemas medioambientales. Y es aquí donde la planificación del desarrollo a largo plazo de las energías renovables, y en consecuencia, de las instalaciones fotovoltaicas, juegan un papel decisivo.

El Nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020, aprobado el 11 de noviembre de 2011 en Consejo de Ministros, evalúa la reducción de emisiones de CO₂ atribuidas al incremento de fuentes renovables, y en particular a la solar fotovoltaica. Dichas cantidades se muestran a continuación:

- 12.934.085 toneladas de CO₂ al año se estima evitar en el año 2020, solamente con la energía solar fotovoltaica.
- 170.922.226 toneladas de CO₂ al año se estima se habrán evitado en el periodo 2011-2020.



4. EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

La energía solar fotovoltaica ayuda a disminuir problemas medioambientales como:

- El efecto invernadero (provocado por las emisiones de CO₂)
- La lluvia acida (provocada por las emisiones de SO_x)

A continuación se muestra los valores de estas emisiones evitados por la instalación al año

Energía total	Cantidades que se dejan de emitir a la atmósfera	
	CO ₂ (t)	SO _x (kg)
(kWh)		
1800	118,405	580,407

5. CONCLUSIONES.

Los impactos medioambientales derivados de la producción y consumo de energías renovables son de dos tipos:

- Por una parte aquellos impactos medioambientales positivos que se definen por evitación de los impactos negativos producidos por las fuentes energéticas a las que sustituyen.

Las energías renovables limitan el impacto ambiental de los sistemas energéticos sobre el cambio climático y, por lo tanto, contribuyen positivamente a los objetivos fijados por la legislación vigente en materia medioambiental.



- Por otro lado, aquellos impactos medioambientales producidos estrictamente por el consumo o la producción de energías renovables.

En relación con éstos últimos, hay que considerar los posibles impactos paisajísticos asociados a la explotación de determinadas instalaciones de producción eléctrica con fuentes renovables y aquellos asociados a la ocupación del territorio, de los que no están exentas, sin embargo, las instalaciones de generación eléctrica con fuentes convencionales.

Se puede concluir, por tanto, que condicionado a una adecuada planificación y gestión ambiental, los Sistemas Fotovoltaicos de Conexión a Red poseen un impacto ambiental netamente positivo, quedando perfectamente integrados en el entorno que les rodea, siendo innecesaria la planificación de medidas correctoras.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



ANEXO 6

SOLICITUD DE LICENCIA

AMBIENTAL



ANTECEDENTES

El peticionario ha solicitado un punto de acceso a la red de la empresa Distribuidora **BERRUEZA, S.A.**, en **apoyo 5 de la línea Sansol**, situado en la parcela **250 del polígono 8, del Termino Municipal de Los Arcos, provincia de Navarra.**, para la conexión de una instalación fotovoltaica con **1,8 MW** de potencia nominal. La referencia catastral de la parcela es **310000000002224121KQ**.

En cuanto se tenga concedido este acceso se comenzará con la tramitación de la autorización administrativa y la inclusión en el régimen especial de producción de energía eléctrica.

OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene como objetivo, regular y controlar la actividad fotovoltaica, cuya autorización se insta, con el fin de prevenir y reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo e incorporar a dicha actividad las mejores técnicas disponibles validadas por la Unión Europea y determinar las condiciones para una gestión correcta de dichas emisiones y consta de los siguientes documentos:

CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Según el anejo II de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental, esta instalación está sometida a autorización de la de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra

El ruido ambiental de la zona de ubicación de la instalación fotovoltaica, no va a estar modificado por estas instalaciones. El ruido existente en la zona de la central fotovoltaica producido por el funcionamiento del transformador quedará amortiguado por la caseta de hormigón que lo contendrá y encubierto por el ruido de fondo del ecosistema.



Estudios de niveles de ruidos realizados en EE.UU. consideran las siguientes cifras medias:

- Ruido de fondo existente en la zona 30 dB.
- Ruido de un transformador 75 dB.

Con el grupo funcionando continuamente el nivel de ruido sería 75 dB

Pero esta cifra es la correspondiente al interior del edificio, comprobándose que un edificio convencional para un centro de transformación disminuye este nivel de ruido en 46 dB, por lo que el nivel de ruido resultante en el exterior estaría en 29 dB, con lo que no se distinguirá sobre el ruido de fondo. Dado que además la instalación se sitúa a una distancia de 500 m de la población más cercana, que es Los Arcos, la atenuación con la distancia será suficiente para que no se note nada en absoluto. La atenuación aplicando la fórmula que se expresa al pie es del 90%, por lo que no se notará efecto alguno.

El decrecimiento sonoro en función de la distancia, conocido el nivel N_i en dB a una distancia concreta, aplicando la fórmula se puede conocer el nivel N_b a otra distancia.

$$N_b = N_a + 20 \log \frac{d_a}{d_b}$$

Dada la distancia la atenuación debida a la misma es más que suficiente como para que no se escuche en absoluto.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.

La instalación objeto de proyecto convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica a 13.200 Va, que es inyectada directamente en la red eléctrica de la compañía distribuidora, sin ningún tipo de acumulador o batería.



Su funcionamiento es el siguiente:

En un primer paso, se convierte directamente radiación solar que proporciona el sol en energía eléctrica en corriente continua. Esto se realiza mediante módulos solares de fotodiodos, instalados directamente sobre el suelo en una estructura adecuada, con una inclinación de 35° y orientación N-S (generador fotovoltaico). A continuación utilizando cable RV 0,6/1 KV de cobre enterrado bajo tubo, se hará llegar la energía eléctrica generada en corriente continua por los paneles hasta el inversor seleccionado, donde se convertirá a corriente alterna a 400V. Posteriormente dicha corriente eléctrica se elevará a la tensión de 13,2 kV y será inyectada a la red de la Compañía Eléctrica por medio un Centro de Transformación.

La energía eléctrica producida por el sistema fotovoltaico se vende a través de una Compañía comercializadora de electricidad autorizada, utilizando equipos de medida que contabilizan tanto la energía aportada como la consumida para servicios auxiliares de la planta. Esta energía inyectada a la red será comprada y abonado su importe mensualmente por la citada Compañía.

Por lo dicho anteriormente, no se trata de que una parte de los equipos funcionen con energía solar y otros con la red convencional, sino que se venderá a la compañía eléctrica toda la energía producida.

Esto implica que Durante los periodos de ausencia de radiación solar (días muy nublados, horas nocturnas), los módulos no son capaces de generar energía eléctrica, por lo que la instalación (alumbrado, seguridad, alarma, telefonía, etc...) se alimentará desde la red de **BERRUEZA**. Dicha alimentación se realizará a través de la misma infraestructura eléctrica generada para la evacuación, siendo el Punto Frontera de medida bidireccional.

La instalación posee elementos de protección y corte tales como el interruptor automático de la interconexión, interruptor general, que nos permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.

Se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase 1 en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y



armarios de conexión, exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento, de tipo RN).

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, además no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

La potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal, es la potencia nominal del inversor, especificada por el fabricante y en condiciones nominales de funcionamiento. Se instalarán inversores con una potencia nominal de 1.000 kW. La potencia nominal de la instalación será de **1,8MW**. Se describen a continuación las instalaciones que componen la planta solar fotovoltaica. El sistema propuesto consta de los siguientes elementos:

- Sistema generador fotovoltaico, formado por placas fotovoltaicas de silicio monocristalino.
- Estructura soporte de las placas fotovoltaicas, con inclinación fija, que permitirá un mejor aprovechamiento de las horas de sol.
- Un inversor de conexión a red, donde se convertirá la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna a 230/400 voltios.
- Cableado, soportes, contadores y elementos de seguridad y protección.

Puesta a tierra.

La instalación de puesta a tierra cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, (art. 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como de las masas del resto del suministro.



La red de tierras se realizará mediante picas de cobre. La configuración de las mismas debe ser redonda de alta resistencia asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes. Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 12 mm y su longitud será de 2 metros.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito ya que son muy elevados.

Armónicos y compatibilidad electromagnética.

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Protecciones.

El sistema de protecciones cumplirá las exigencias previstas en la reglamentación vigente.

Las protecciones instaladas son:

1. Interruptor general automático, con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión de modo remoto por telecontrol.
2. Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Esta protección se incorpora de forma interna en los inversores.



3. Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente). Esta protección está integrada en los inversores.
4. El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica será automático, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora. Esto es gestionado por los inversores. El estado del contactor ("on/off"), deberá señalizarse con claridad en el frontal del equipo, en un lugar destacado.
5. Interruptor de corte CC: este elemento permite aislar el inversor de los generadores fotovoltaicos en corriente continua.
6. Interruptores automáticos diferenciales, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la instalación.

Medida.

Los consumos eléctricos en el mismo emplazamiento que la instalación fotovoltaica se situarán en circuitos independientes de los circuitos eléctricos de la instalación fotovoltaica y de sus equipos de medida. La medida de tales consumos se realizará con los mismos equipos bidireccionales.

El contador de salida tendrá capacidad de medir en ambos sentidos (cuatro cuadrantes). La energía eléctrica que el titular de la instalación facturará será la diferencia entre la energía eléctrica de salida menos la de entrada a la instalación fotovoltaica.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía serán precintados por la empresa distribuidora. La colocación de los contadores y de los equipos de medida estará de acuerdo a la MIE BT 015.



Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

Los contadores se ajustarán a la normativa metrológica vigente y su precisión deberá ser como mínimo la correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la aprobación de modelo y verificación primitiva de contadores de uso corriente (clase 2) en conexión directa a 400/230 V/5 A solo con transformadores de intensidad o indirecta a 110 V/5 A con transformadores de tensión e intensidad, a tarifa simple o a tarifas múltiples, destinadas a la medida de la energía en corriente monofásica o polifásica de frecuencia 50 Hz. Las características del equipo de medida de salida serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica se encuentre entre el 50 por 100 de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

Sistemas de monitorización.

El sistema de monitorización proporcionará medidas (en forma de medias diarias), de las siguientes variables:

Voltaje y corriente DC a la entrada del inversor.

Voltaje de fase/s en la red.

Corriente total de salida del inversor.

Radiación solar en el plano de los módulos medida con una célula o módulo de tecnología equivalente.

Temperatura ambiente en la sombra.

Potencia reactiva de salida del inversor.

Temperatura de los módulos siempre que sea posible.

Características técnicas de los materiales.



Cuadros generales de distribución

Armario poliéster o metálico; cuerpo de una sola pieza, monobloc, material resistente a la corrosión y a los impactos mecánicos, índices de protección IP66 e IK10 o menor si es interior. Para su cableado y construcción se emplearán chasis de distribución con estructura de acero galvanizado.

Interruptores automáticos:

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y CE, y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos hasta 63 A deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril DIN normalizado.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE 20.347.81 IR.

En el caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la norma nacional que corresponde y concuerda con la normativa CEE.

Interruptores diferenciales:

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Cumplan la norma UNE 20.383. Lleven impresa la marca de



conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente, o asociada, a la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

Conductores:

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto y para cada caso particular. pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las normas UNE 21.031, 21.022 Y 21.123.

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

Corriente alterna	
Amarillo/verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase



Corriente continua

Azul Negativo

Rojo o marrón Positivo

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MIE BT 018.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al propio conductor.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Todas las secciones serán las establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en cuanto a la intensidad máxima admisible y las caídas de tensión.

TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES.

Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido, ya que por su disposición modular se adaptan a la morfología del terreno.

La contaminación que produzcan los paneles fotovoltaicos al final de su vida técnico-económica, es mínima al ser desmontados estos por empresa gestora de residuos conforme a la Orden del FOM sobre estas instalaciones, dado que además sus componentes son inertes (principalmente Si y SiO₂).

La utilización del terreno en este caso es muy baja al utilizar seguidores de gran potencia para el



espacio ocupado, siendo este el mínimo.

El impacto sobre la flora y la fauna, se consideran inexistentes, ya que consiste principalmente con la ocupación del terreno, los efectos negativos producidos durante la instalación de la planta son temporales y limitados.

La radiación solar captada por los paneles del medio donde están instalados es de un 10% de la energía solar incidente por unidad de tiempo, la cual es convertida y transferida a otro lugar en forma de energía eléctrica, siendo el 90% restante reflejada o transferida a través de los módulos.

MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

La contaminación que produzcan los paneles fotovoltaicos al final de su vida técnico económico, es nimia al ser desmontados estos por empresa gestora de residuos conforme a la Orden del FOM sobre estas instalaciones.

Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente. Normas y reglamentos aplicables a este tipo de instalaciones.

Para el desarrollo de la presente memoria se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos:

UNE EN 61215:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Calificación del diseño y aprobación tipo”.

UNE EN 61646:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo”.

LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Orden de 1 de septiembre de 1992, por la que se establecen normas reguladoras para la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proceso de concentración parcelaria.



Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en las Instalaciones Industriales.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 1433/2002 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.



Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento donde se ejecuta la obra.

Especificaciones particulares para instalaciones de conexión. Generadores conectados a redes de alta tensión de $U_n \leq 20$ kV (ES.01.0103.ES.RE.EIC). Edición 6.

Real Decreto 1627/1987, sobre disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción que obliga a la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud.

Normas de la Compañía Suministradora aprobadas por el Ministerio de Industria y/o la Comunidad de Navarra.

Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 31 de mayo de 2001, por el que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de facturas para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Normas UNE para composición, dimensiones y ensayo de materiales.

Además se han aplicado las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Comunidad Autónoma de Navarra:

LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

ORDEN FORAL 64/2006, DE 24 DE FEBRERO, DEL CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA, POR LA QUE SE REGULAN LOS CRITERIOS Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y URBANÍSTICAS



PARA LA IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES PARA APROVECHAR LA ENERGÍA SOLAR EN SUELO NO URBANIZABLE

DECRETO FORAL 135/1989, DE 8 DE JUNIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS ACTIVIDADES EMISORAS DE RUIDOS O VIBRACIONES

ORDEN FORAL 109/2014, DE 8 DE ABRIL, DEL CONSEJERO DE DESARROLLO RURAL, MEDIO AMBIENTE Y ADMINISTRACIÓN LOCAL, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS MÉTODOS ESPECÍFICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE CO, O₂, NO_X Y SO₂

DECRETO FORAL 93/2006, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DESARROLLO DE LA LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

INCIDENCIA SOBRE LA SALUBRIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS POTENCIALES PARA LAS PERSONAS O LOS BIENES.

Los riesgos provenientes de la explotación de la planta solar afectan en un grado mínimo según los siguientes puntos:

Utilización del territorio: **prácticamente inexistente, dado que se aprovechan terrenos de seco, actualmente sin explotación.**

Flora y fauna: **nimio.**

Impacto visual: **la instalación se adapta a la morfología del terreno.**

Personas: **se procede a cercar toda la instalación mediante malla de acero trefilado y galvanizado en caliente para impedir el paso de personas ajenas a la instalación de 2 m de altura.**



SISTEMAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES.

Medidas correctoras

Las medidas correctoras a tomar afectan a todas las partes interesadas, tanto la población humana, como el agua el aire y la fauna y la flora del entorno y han sido descritas en el apartado anterior a nivel general en cuanto a la propia instalación solar y son los siguientes: Utilización del territorio e impacto visual, instalación conforme a la morfología del terreno, cercando la parcela por malla metálica trenzada que evite el paso de animales y de personas a la instalación, con acceso por un solo punto mediante puerta cerrada.

Flora y fauna, no permitir el acceso de animales mediante una cerca metálica perimetral de malla tupida, en cuanto a la flora restituirla en las zonas no ocupadas por la instalación, con la creación de césped.

En cuanto al personal de la instalación y la propia instalación las dictadas por el propio Reglamento Electrotécnico:

Las protecciones instaladas son:

1. Interruptor general automático, con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión de modo remoto por telecontrol.
2. Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Esta protección se incorpora de forma interna en los inversores.
3. Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente). Esta protección está integrada en los inversores.



4. El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica será automático, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora. Esto es gestionado por los inversores. El estado del contactor ("on/off"), deberá señalizarse con claridad en el frontal del equipo, en un lugar destacado.
5. Interruptor de corte CC: este elemento permite aislar el inversor de los generadores fotovoltaicos en corriente continua.
6. Interruptores automáticos diferenciales, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la instalación.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



DOCUMENTO 2

PLIEGO DE

CONDICIONES



ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

- 1.1. CONDICIONES GENERALES
- 1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS
 - 1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
 - 1.2.2. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA
 - 1.2.3. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO
 - 1.2.4. LIBRO DE ÓRDENES
 - 1.2.5. RECEPCIÓN DE OBRA
- 1.3. GARANTÍAS
- 1.4. CONTRATO DE MANTENIMIENTO

2. ESPECIFICACIONES: EQUIPOS, MATERIALES Y EJECUCIÓN

- 2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
 - 2.1.1. EXCAVACIÓN Y VACIADO
 - 2.1.2. RELLENOS
 - 2.1.3. ZANJAS Y POZOS
 - 2.1.4. TRANSPORTE DE TIERRAS
- 2.2. CIMENTACIÓN
 - 2.2.1. FABRICACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
 - 2.2.2. ZAPATAS
 - 2.2.3. LOSAS
- 2.3. ESTRUCTURA SOPORTE
- 2.4. SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS
- 2.5. INVERSORES
- 2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 - 2.6.1. DESCRIPCIÓN
 - 2.6.2. MATERIALES
 - 2.6.3. PUESTA EN OBRA
 - 2.6.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO
- 2.7.- INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

- 3.1. FIANZAS Y SEGUROS
- 3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO
- 3.3. PRECIOS
 - 3.3.1. PRECIOS CONTRADICTORIOS
 - 3.3.2. PROYECTOS ADJUDICADOS POR SUBASTA CONCURSO
 - 3.3.3. REVISIÓN DE PRECIOS
- 3.4. MEDICIONES Y VALORACIONES
 - 3.4.1. UNIDADES POR ADMINISTRACION
 - 3.4.2. ABONO DE ENSAYOS Y PRUEBAS
- 3.5. CERTIFICACIÓN Y ABONO
- 3.6. GARANTÍA



1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. CONDICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las ordenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias



necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del Presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:
 - UNE EN 61215:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre.
 - UNE EN 61646:1997 “Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre.



- Orden de 1 de septiembre de 1992, por la que se establecen normas reguladoras para la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proceso de concentración parcelaria.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en las Instalaciones Industriales.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus



instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento donde se ejecuta la obra.
- Especificaciones particulares para instalaciones de conexión. Generadores conectados a redes de alta tensión de $Un \leq 20$ kV (ES.01.0103.ES.RE.EIC). Edición 6.
- Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 1613/2000, de 24 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red elaborado por el IDAE.



- Normas específicas de la compañía suministradora.

- Real Decreto 1699/2000, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al

- Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.

- Orden 1977, de 23 de mayo, Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

- Orden 1971 de 9 de marzo Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ordenanza General.

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, de Prevención de riesgos laborales en materia



de coordinación de empresas.

- Real Decreto 54/2003, de 12 diciembre, Reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas

1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

1.2.1.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.



- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

1.2.1.2. CONTRATISTA

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra.
- El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.



- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.

- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.

- Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

1.2.1.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.



1.2.1.2.2. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES EN OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

1.2.1.2.3. INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección



Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

1.2.1.2.4. SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

1.2.1.2.5. RELACIÓN CON LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.



1.2.1.2.6. DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

1.2.1.2.7. MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el



importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra serán anotadas en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

1.2.1.3.1. PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.2. DIRECTOR DE LA OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.



- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y
- Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos

1.2.1.3.3. DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así



como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.

- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.2. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.



1.2.3. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se



anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo

1.2.4. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e

Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa. En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro

1.2.5. RECEPCIÓN DE LA OBRA

- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta,



hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

- La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.
- El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.
- La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.
- El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.
- El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección
- Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.



- El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

1.2.5.1. RECEPCIÓN Y PRUEBAS

- El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación
- Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.
- Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

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

Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con el procedimiento descrito en el anexo I.



- Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:
- Entrega de toda la documentación requerida en este PCT.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.
- Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.
- Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de 8 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.
- No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

1.3. GARANTÍAS

1.3.1. ÁMBITO GENERAL DE LA GARANTÍA

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de



acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

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

1.3.2. PLAZOS

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 8 años.

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

1.3.3. ANULACIÓN DE LA GARANTÍA

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador, salvo lo indicado en el punto 8.3.3.4

1.3.4. LUGAR Y TIEMPO DE LA PRESTACIÓN

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un



defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 15 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

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

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

1.4. CONTRATO DE MANTENIMIENTO

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

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



2. ESPECIFICACIONES: EQUIPOS, MATERIALES Y EJECUCIÓN

Se describen en este apartado las características que deben reunir los materiales, las técnicas y los procesos constructivos a emplear en obra, así como los criterios de aceptación y rechazo.

2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes

2.1.1. EXCAVACIÓN Y VACIADO

2.1.1.1. DESCRIPCIÓN

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

2.1.1.2. PUESTA EN OBRA

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no



disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa

2.1.1.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

-replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +/-10 cm.

-ángulo de talud: +2%

2.1.2. RELLENOS

2.1.2.1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera



para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

2.1.2.2. PUESTA EN OBRA

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2° C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.



2.1.2.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales

2.1.3. ZANJAS Y POZOS

2.1.3.1. DESCRIPCIÓN

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

2.1.3.2. PUESTA EN OBRA

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director



de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

2.1.3.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y ± 10 cm. en variaciones. formas y dimensiones: ± 10 cm.

- refino de taludes: 15 cm.



2.1.4. TRANSPORTE DE TIERRAS

2.1.4.1. DESCRIPCIÓN

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

2.1.4.2. PUESTA EN OBRA

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

2.1.4.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.



2.2. CIMENTACIÓN

La cimentación está constituida por elementos de hormigón armado, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

2.2.1. FABRICACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO

2.2.1.1. DESCRIPCIÓN

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructural EHE

2.2.1.2. MATERIALES

-Cemento: Según artículo 26 de la EHE, RC-03 y normas armonizadas UNE-EN 197.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-03. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE. Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos homologados.



-Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

-Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE.

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico- mecánicas, de granulometría y forma indicadas en 28.3 EHE y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en

28.3 EHE. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en 28.4 EHE, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

-Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE y en las normas armonizadas



UNE-EN 934.

Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

-Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE.

Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la



durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 29.2.1 y 29.2.2 EHE. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características.

Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.

·Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el artículo 31 de la EHE.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas:

Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el artículo 32 de la EHE.

Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en 32.2 EHE.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes



a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.2.1.3. PUESTA EN OBRA

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE, EFHE y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 66.3 de la EHE. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 66.2 EHE, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de



todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en

69.2.9 EHE. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.



Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a

38° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado.

Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

2.2.1.4. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-03 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de



Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el artículo 81 EHE

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según los artículos 83, 84 y 85 EHE, y ensayos previos, característicos y de control según 86, 87 y 88 EHE.

Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el artículo 90 EHE.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del artículo 95 EHE.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: ± 3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y ± 5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: ± 5 mm. en elementos prefabricado y ± 10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE.



2.2.2. ZAPATAS

2.2.2.1. DESCRIPCIÓN

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos.

2.2.2.2. PUESTA EN OBRA

Antes de verter el hormigón se nivelará y limpiará el fondo de la excavación. Todos los elementos extraños que pudieran aparecer en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas serán retirados y sustituidos por un suelo de relleno, de forma que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación de forma que no se comprometa la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de hormigón de limpieza de entre 5 y 10 cm. sobre la superficie de la excavación previo a la colocación de armaduras no pudiendo emplear este material para eliminar irregularidades del fondo o nivelar el mismo.

El hormigón se verterá desde una altura no superior a 1,50 m. sobre el nivel del hormigón fresco. El hormigonado se realizará por tongadas, cuyo espesor permita una compactación completa de la masa, debiendo refluir la pasta a la superficie.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la dirección facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71 EHE, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.



2.2.2.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se hará un reconocimiento visual del terreno, de los estratos, nivel freático, no existencia de corrientes subterráneas no previstas.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones del pozo, hormigón de limpieza, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, recubrimiento de las armaduras, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

-Distancia entre ejes de replanteo: $\pm 1/30$ de la dimensión de la zapata aislada en la dirección que se controla y $\pm 1/20$ del espesor del muro en zapata corrida.

-Dimensiones del pozo: -5 cm

-Separación entre armaduras y recubrimientos: 10 %

-Separación entre cercos: 10 % y 2 cm.

2.2.3. LOSAS

2.2.3.1. DESCRIPCIÓN

Losas horizontales en hormigón armado, para cimentación en suelos de mediana a baja calidad.



2.2.3.2. PUESTA EN OBRA

Se nivelará y limpiará la superficie de excavación y se verterá una capa de hormigón de limpieza que tendrá un espesor mínimo de 5 cm.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista, por debajo del nivel de la rasante exterior. Se evitará hacer huecos en las losas y enterrar conducciones bajo las mismas.

El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 1 m. hormigonando sin interrupciones. Si hubiera que hacer juntas de hormigonado, se consultará con la dirección facultativa situándose en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, se colocarán lejos de los pilares, donde los esfuerzos cortantes sean menores. Antes de reanudar el hormigonado se limpiarán las juntas, se retirará la capa de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie.

Se harán juntas de retracción a distancias máximas de 16 m.

Si la losa es de gran canto se vigilará el calor de hidratación del cemento para que ésta no se fisure ni se combe.

2.2.3.3. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se hará un reconocimiento visual del terreno, de los estratos, nivel freático, no existencia de corrientes subterráneas no previstas.

Se comprobará que las distancias entre los ejes de soportes en el replanteo no sufran variaciones respecto de las especificadas

Se hará control de la disposición de las armaduras, tipo de acero y diámetro de las barras, por cada lote se hará una comprobación del tamaño del árido y se comprobará el canto de la losa, también se comprobará la adherencia entre hormigón y acero, juntas, uniones



con otros elementos, la excavación del terreno, las operaciones previas a la ejecución, y el vertido, compactación y curado del hormigón.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

-Canto de la losa: $\pm 0,5$ cm.

2.3. ESTRUCTURA SOPORTE

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En caso contrario se deberá incluir en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por el CTE y demás normas aplicables.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el código técnico de la edificación DB SE-A

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

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

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



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

La tornillería será realizada en acero inoxidable, DB SE-A. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias del código técnico de edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

La estructura soporte será calculada según el DB SE-A para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá el DB SE-A para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

2.4. SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.



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

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.

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

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

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 10\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.



2.5. INVERSORES

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

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

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

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad

Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

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

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



Encendido y apagado general del inversor.

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

2.5.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

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

Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW.

El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

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

A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

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



2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.6.1. DESCRIPCIÓN

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

2.6.2. MATERIALES

2.6.2.1. CABLEADO

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA para que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

2.6.2.2. CONEXIÓN A RED

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000



(artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, y con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001.

2.6.2.3. MEDIDAS

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 10) sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2.6.2.4. PROTECCIONES

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001.

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

2.6.2.5. Puesta a tierra

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

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

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la



alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

2.6.2.6. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2.6.3. PUESTA EN OBRA

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas

Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras



instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

2.6.4. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.



Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: $\pm 1\%$
- Enrase de tapas con el pavimento: $\pm 0,5$ cm.
- Acabados del cuadro general de protección: ± 2 mm

- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

2.7. INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el Reglamento de Alta tensión, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.



Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones

- Aislamiento:

El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte:

El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias



del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparatenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio



Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el 'OIG/RAT 02.



Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- · Autorización administrativa de la obra.
- · Proyecto firmado por un técnico competente.



- · Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- · Certificación de fin de obra.
- · Contrato de mantenimiento.
- · Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.



3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

3.1. FIANZAS Y SEGUROS

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos



3.3. PRECIOS

3.3.1. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección

Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

3.3.2. PROYECTOS ADJUDICADOS POR SUBASTA O CONCURSO

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

3.3.3. REVISIÓN DE PRECIOS

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.



En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

3.4. MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.



La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

3.4.1. UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección

Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.



3.4.2. ABONO DE ENSAYOS Y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

3.5. CERTIFICACIÓN Y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los



ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

3.6. GARANTÍA

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

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

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

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

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Gléz. Hevia
Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



DOCUMENTO 3

PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO OBRA CIVIL

E02AM010	m2	Desbroce y limpieza de terreno a máquina Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	15,60	0,16	
M05PN010	0,001 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	38,00	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					0,20

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

79536	t.	km TRANSPORTE MATERIAL EN OBRA Transporte de material sin clasificar, incluso p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehiculos dumper mixto de obra y carretera.			
M07CB020	0,150 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....					6,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

U01ZC010	m3	CARGA DE MATERIAL SUELTO S/CLAS. Carga de material suelto sin clasificar, previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso espera del medio de transporte (Rto. 250 m3/h).			
100	0,030 h.	Capataz	18,00	0,54	
M05PN030	0,060 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	39,00	2,34	
M07CB020	0,060 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,00	2,40	
TOTAL PARTIDA.....					5,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	15,60	1,95	
M05EN030	0,250 h.	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	35,00	8,75	
TOTAL PARTIDA.....					10,70

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D36ZA005	Ud	BANCADA Y PROTEC.ARMARIO Ud. Bancada y protección prefabricada para colocación de armario, incluso cimentación, colocación de tres tubos de 0,80m. de longitud de PVC de 110mm., para acometida eléctrica, según normativa.			
U01AA007	0,250 H.	Oficial primera	17,00	4,25	
U01AA008	0,500 H.	Oficial segunda	16,50	8,25	
U04MA310	0,200 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	11,42	
U39BH005	1,200 M2	Encofrado en cimientos	6,85	8,22	
U39GK015	2,400 MI	Tubo PVC corrug.D=110mm.	1,55	3,72	
U39GK000	1,000 Ud	Prefabricado acometida eléctrica	93,16	93,16	
%0200001	2,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	129,00	2,58	
TOTAL PARTIDA.....					131,60

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36ZA020		Ud	ARQUETA DE REGISTRO Ud. Arqueta de registro para tiro de cables en redes de media o baja tensión, de 80x 80x 60cm., totalmente terminada.			
U01AA501	0,950	H.	Cuadrilla A	32,60	30,97	
U39SA001	75,000	Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25	
U39GN001	1,000	Ud	Tapa de fundición 800x 800 mm	16,00	16,00	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	52,20	1,04	
TOTAL PARTIDA						53,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D36ZC020		MI	CANALIZ. B.T.2T 110mm MI. Canalización para red de baja tensión enterrada, compuesta por dos tubos Aiscan DP de D=110mm., con alambre guía, relleno con arena, según norma, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y rellenado de arena y de zanja.			
U01AA007	0,050	H.	Oficial primera	17,00	0,85	
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	15,60	0,78	
P15AG04Z	2,000	m.	Tubo aiscan DP D=110 mm.	1,01	2,02	
TOTAL PARTIDA						3,65

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D36ZC025		MI	CANALIZ. B.T.3T 110mm MI. Canalización para red de baja tensión con tres tubos Aiscan DP de D=110mm., con alambre guía, relleno con arena, según norma, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y relleno de arena y de zanja.			
U01AA007	0,050	H.	Oficial primera	17,00	0,85	
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	15,60	0,78	
P15AG04Z	3,000	m.	Tubo aiscan DP D=110 mm.	1,01	3,03	
TOTAL PARTIDA						4,66

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D02HF305		M3	EXCAV.MEC. ZANJAS INSTAL. T.D. M3. Excavación mecánica de zanjas para alojamiento de instalaciones en terreno de consistencia normal, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.			
U01AA011	0,350	Hr	Peón ordinario	15,60	5,46	
A03CF005	0,350	H	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	43,75	15,31	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	20,80	0,62	
TOTAL PARTIDA						21,39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E02AM01Z		m3	Relleno de arena de zanjas Relleno de arena de zanjas para recibido o tapado de tubos de doble pared de conducción eléctrica, i/pp de vertido desde camión, terminado.			
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	15,29	0,76	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	16,00	0,80	
P01AA020	0,249	m3	Arena de río 0/6 mm.	6,00	1,49	
M07CB020	0,006	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,00	0,24	
TOTAL PARTIDA						3,29

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E04CA010		m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						128,20

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO ESTRUCTURA						
E05AA020	kg		ACERO A-42b GALV. EN CAL. EN ESTRUCT. ATORNILLADA			
			Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente y galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y normas NBE-MV.			
M02GE180	0,001	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	13,27	0,01	
O01OB505	0,020	h.	Oficial 1ª	9,87	0,20	
O01OB510	0,015	h.	Ayudante	9,44	0,14	
P01UT900	1,000	ud	Acero A-42b laminado, mecanizado y galvanizado en caliente	1,18	1,18	
P06SI060	0,001	m.	Cordón sellador poliuretano	0,37	0,00	
%0300002	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1,50	0,02	
TOTAL PARTIDA						1,55

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D05AA001	Kg		ACERO A-42b GALVANIZADO EN CAL. EN ESTRUCTURAS			
			KG. Acero laminado A-42b, en chapa tramex galvanizado en caliente, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y grapas de fijación, totalmente montado, según NTE-EAS/EAV, CTE y NBE/EA-95.			
M02GE180	0,001	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	13,27	0,01	
O01OB505	0,002	h.	Oficial 1ª	9,87	0,02	
O01OB510	0,001	h.	Ayudante	9,44	0,01	
P06SI060	0,001	m.	Cordón sellador poliuretano	0,37	0,00	
U01FG405	0,001	H.	Montaje estruc.metall.	13,37	0,01	
U06JA001	1,000	Kg	Acero en perfiles laminados galvanizado en caliente	1,50	1,50	
U36IA010	0,001	L.	Minio electrolítico	6,32	0,01	
%0300002	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1,60	0,02	
TOTAL PARTIDA						1,58

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E26PI030	ud		PARARRAYOS ELECTR. COND. 102m.			
			Pararrayos formado por cabeza electro-condensadora con sistema de anticipación en tiempo, para un radio de protección de 102 m., pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm ² . de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3 m., puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico de 500x500x2 mm, en arqueta de registro de PVC, totalmente instalado, incluyendo conexionado y ayudas de albañilería.			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA						239,80

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E05AC020	kg		U DE ACERO GALV. EN CAL. (ABARCÓN) ANCLAJES A CERCHAS			
			Acero A-42b, en Us de forma rectangular (abarcón), para anclaje a cerchas, con uniones atornilladas; i/p.p. de despuntes, apriete, piezas especiales, montado, según NTE-EA, CTE y norma NBE-MV.			
M02GE180	0,200	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	13,27	2,65	
O01OB505	0,200	h.	Oficial 1ª	9,87	1,97	
O01OB510	0,200	h.	Ayudante	9,44	1,89	
P01UT999	1,000	ud	U de acero galvanizado y roscado 255 mm de diam, i/tuercas, aran	3,00	3,00	
P06SI060	0,200	m.	Cordón sellador poliuretano	0,37	0,07	
%0300002	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	9,60	0,10	
TOTAL PARTIDA						9,68

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO BAJA TENSION					
SUBCAPÍTULO TIERRAS					
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	19,60	9,80	
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	14,46	7,23	
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 fe+cu	4,48	4,48	
P15EB010	5,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1,57	7,85	
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	6,73	6,73	
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	3,54	3,54	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	7,47	7,47	
P01DW090	0,500 ud	Pequeño material	4,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					49,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

E17BD050	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA			
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1º electricista	19,60	1,96	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	14,46	1,45	
P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1,57	1,57	
P01DW090	0,050 ud	Pequeño material	4,00	0,20	
TOTAL PARTIDA					5,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO CUADROS

E17CBA06P	ud	CUADRO PROTECCION INVERSOR			
		Cuadro de protección de salida de inversor, IP 66, IK 07, formado por caja ABB de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fondo de 200 mm., disposición según esquema unifilar, perfiles de refuerzo, perfiles DIN para montaje de los interruptores, puerta, regleteros, regletas auxiliares de aislamiento suplementario entre las principales, planos de bornas, numeración correlativa e identificativa de bornas, descargadores de sobretensiones enchufables de 0,6 kV pico. Instalado, incluyendo cableado y conexionado s/esquema unifilar.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	19,60	19,60	
P15FJ080	11,000 ud	Mecanismos diversos s/esquema unifilar	88,06	968,66	
P15FK180	19,000 ud	Pequeño material electrico auxiliar	21,02	399,38	
P15FK010	15,000 ud	Borneros de E/S	20,28	304,20	
P15FJ010	1,000 ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P01DZZ09	1,000 ud	Cuadro de poliéster ABB IP 66 IK 07	122,30	122,30	
TOTAL PARTIDA					1.862,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CBA07P		ud	CUADRO PROTECCION ENCH. INVERSOR Cuadro de protección de entradas de inversor, IP 66, IK 07, formado por caja ABB, de tipo modular, fondo de 160 mm., disposición según esquema unifilar, perflería de refuerzo, paneles para montaje de los interruptores tras-cuadro, puertas, embarrado de protección, regletas, regletas auxiliares de aislamiento suplementario, planos de bornas, numeración correlativa e identificativa de bornas, descargadores de sobretensiones enchufables de 0,6 kV pico. Instalado, incluyendo cableado y conexionado s/esquema unifilar.			
O01OB200	0,500	h.	Oficial 1º electricista	19,60	9,80	
P15FJ080	0,500	ud	Mecanismos diversos s/esquema unifilar	88,06	44,03	
P15FK180	1,000	ud	Pequeño material eléctrico auxiliar	21,02	21,02	
P15FK010	2,000	ud	Borneros de E/S	20,28	40,56	
P15FJ010	1,000	ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P01DZZ09	1,000	ud	Cuadro de poliéster ABB IP 66 IK 07	122,30	122,30	
TOTAL PARTIDA.....						285,86

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U10TM121		ud	ARMARIO DE MEDIDA EN BT Armario para medida en baja tensión, IP 66 IK 07, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos de medida, i/trafos 50/5 A, clase 0,2S, dispositivo de comprobación según normas de Cia Suministradora, placa transparente precintable de policarbonato con mirilla practicable de acceso a maxímetro electrónico y tarifador s/norma UEFSA.			
O01OB200	2,000	h.	Oficial 1º electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2º electricista	17,90	35,80	
P15BB060	1,000	ud	Armario para módulo de medida	380,77	380,77	
P15DC065	1,000	ud	Cont.trif.+tarif. activ a-reactiv a 230/400 V Circuito 5A max	748,62	748,62	
P15FB140	1,000	ud	Cableado de módulos	5,33	5,33	
P01DW090	14,000	ud	Pequeño material	4,00	56,00	
P01DVV08	3,000	ud	Transformador de intensidad 50/5A clase 0,2S	20,23	60,69	
P01DZV07	1,000	ud	Módem GSM con antena y fuente de alimentación, programado	25,63	25,63	
TOTAL PARTIDA.....						1.352,04

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E17CBP07P		ud	ARMARIO CONVERTOR RS232/485 A F.o. Armario para conversión RS 232/485 a f.o., IP 66 IK 07, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos, convertor RS 232/485 a fibra óptica, i/fuente de alimentación y equipos auxiliares, montado en pared, terminado y en funcionamiento.			
O01OB200	0,600	h.	Oficial 1º electricista	19,60	11,76	
P15FJ080	1,000	ud	Mecanismos diversos s/esquema unifilar	88,06	88,06	
P15FK180	2,000	ud	Pequeño material eléctrico auxiliar	21,02	42,04	
P15FK010	2,000	ud	Borneros de E/S	20,28	40,56	
P15FJ010	1,000	ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P01DZZ09	1,000	ud	Cuadro de poliéster ABB IP 66 IK 07	122,30	122,30	
TOTAL PARTIDA.....						352,87

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CBQ07P	ud	ARMARIO CENTRAL F.o. A PC Y TELEFONÍA Armario para conversión de f.o. a RS 232/485, IP 66 IK 07, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos, conversor fibra óptica a RS 232/485, router, PC industrial previsto para trabajo 24 horas, i/fuente de alimentación y equipos auxiliares, conexión a la red de telefonía y a SAI, montado en pared, terminado y en funcionamiento.			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	19,60	9,80	
P15FJ080	1,000 ud	Mecanismos diversos s/esquema unifilar	88,06	88,06	
P15FK180	2,000 ud	Pequeño material eléctrico auxiliar	21,02	42,04	
P15FK010	1,000 ud	Borneros de E/S	20,28	20,28	
P15FJ010	1,000 ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P01DZZ09	1,000 ud	Cuadro de poliéster ABB IP 66 IK 07	122,30	122,30	
TOTAL PARTIDA.....					330,63

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

E17BD03Z	ud	INVERSOR ABB PVS-800-IS 1000 KW Inversor ABB PVS-800-IS de 1000 kw con salida trifásica a 230/400 V para montaje exterior IP 54, eficiencia superior al 97%, montado, probado y conectado.			
O01OB200	100,000 h.	Oficial 1º electricista	19,60	1.960,00	
P15FH05Z	1,000 ud	Inversor ABB PVS-800-57-1000 kw-C	52.002,00	52.002,00	
P15FK180	15,000 ud	Pequeño material eléctrico auxiliar	21,02	315,30	
P15FJ010	1,000 ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	4,00	40,00	
M02GE180	0,500 h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	13,27	6,64	
TOTAL PARTIDA.....					54.368,09

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

E17BD04Z	ud	ARMARIO CONCENTRADOR STRINGS Armario concentrador STRING's de poliéster, con bornas de 1500 Vcc y prensaestopas de cables, fijado a la estructura de los seguidores, terminado, cableado y conectado.			
O01OB200	0,600 h.	Oficial 1º electricista	19,60	11,76	
P15FJ080	1,000 ud	Mecanismos diversos s/esquema unifilar	88,06	88,06	
P15FK180	2,000 ud	Pequeño material eléctrico auxiliar	21,02	42,04	
P15FK010	2,000 ud	Borneros de E/S	20,28	40,56	
P15FJ010	1,000 ud	Barras y equipo auxiliar de sujeción y conex.	44,15	44,15	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P01DZZ09	1,000 ud	Cuadro de poliéster ABB IP 66 IK 07	122,30	122,30	
TOTAL PARTIDA.....					352,87

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO LINEAS						
D27EM001		MI	LINEA RV (SUBT.) 0,6/1 KV 2x95 AI			
			ML. Línea aislada RV 0,6/1 KV. de 2x95 mm2. de conductor de aluminio bajo tubo DP o bandeja, incluido tendido del conductor en su interior así como la p/p de los terminales correspondientes.			
U01FY630	0,090	H.	Oficial primera electricista	19,30	1,74	
U01FY635	0,090	H.	Ayudante electricista	17,30	1,56	
U30JA028	2,000	MI	Conductor 0,6/1 Kv 1x95 mm2 (Cu)	2,50	5,00	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,30	0,17	
TOTAL PARTIDA						8,47

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D27HV010		MI	LINEA BUS 4 PARES LiYCY APANTALLADO			
			MI. Línea de comunicaciones realizada con cable apantallado para montaje directamente enterrado o bajo tubo, LiYCY con 4 pares de hilos de cobre 4x2x0,25 mm2, sin empalmes entre ambos extremos, totalmente colocada.			
U01FY630	0,050	H.	Oficial primera electricista	19,30	0,97	
U01FY635	0,050	H.	Ayudante electricista	17,30	0,87	
U31XT400	1,000	Ud	Cable LiYCY apantallado para enterrar 4X2X0,25 Cu	1,22	1,22	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,10	0,06	
TOTAL PARTIDA						3,12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D27HV01P		MI	LINEA CON CABLE RS 232 O RS 485			
			MI. Línea de comunicaciones realizada con cable apantallado al 100%, para montaje directamente enterrado o bajo tubo, para RS232 o RS485 formada por diez hilos de cobre flexible de 0,25 mm2 cada uno, totalmente colocada, incluso terminales RJ45 homólogos.			
U01FY630	0,050	H.	Oficial primera electricista	19,30	0,97	
U01FY635	0,050	H.	Ayudante electricista	17,30	0,87	
U31NQ05Z	1,000	Ud	Bandeja aiscan CPMG-320 200*35 mm galvanizada en caliente, con t	2,12	2,12	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,00	0,08	
TOTAL PARTIDA						4,04

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D27HV02Z		MI	BANDEJA CPMG-320 DE 200*35 MM GALVANIZADA			
			Bandeja metálica galvanizada tipo Aiscan CPMG-320 de 200*35 mm, galvanizada en caliente, colocada sobre periferia de acero, i/p.p. de soportes y medios de fijación.			
U01FY630	0,050	H.	Oficial primera electricista	19,30	0,97	
U01FY635	0,050	H.	Ayudante electricista	17,30	0,87	
U31NQ05Z	1,000	Ud	Bandeja aiscan CPMG-320 200*35 mm galvanizada en caliente, con t	2,12	2,12	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,00	0,08	
TOTAL PARTIDA						4,04

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E17BB005		m.	LÍNEA 2x10 mm2 RV-K 0,6/1 KV			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA						3,50

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO ALUMBRADO EXT						
D28EA401		Ud	PROYECTOR EXT. LED 25 W Ud. Proyector exterior LED 25 w., tipo M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portálamparas, i/lámpara LED de 25 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.			
U01AA007	1,000	H.	Oficial primera	17,00	17,00	
U01AA009	1,000	H.	Ayudante	3,98	3,98	
U31EA401	1,000	Ud	Pr.ext.i/lam. LED 25 w	71,23	71,23	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	92,20	1,84	
TOTAL PARTIDA						94,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D36YA005		Ud	CIMENTACION P/BACULO Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pié de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			
U01AA007	0,700	H.	Oficial primera	17,00	11,90	
U01AA008	0,700	H.	Oficial segunda	16,50	11,55	
U04MA510	0,225	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,30	16,49	
U39BH110	1,800	M2	Encofrado metálico 20 puestas	23,88	42,98	
U39BA001	0,225	M3	Excav. zanjas terreno transito	5,34	1,20	
U39GS001	1,000	Ud	Codo de PVC D=100 mm	0,75	0,75	
U39ZF001	4,000	Ud	Perno de anclaje	1,72	6,88	
U39SA001	75,000	Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25	
U39GN001	1,000	Ud	Tapa de fundición 800x800 mm	16,00	16,00	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	113,00	3,39	
TOTAL PARTIDA						116,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D36YA020		Ud	ARQUETA DE REGISTRO Ud. Arqueta de registro para cruces de calzada para red de alumbrado público, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.			
U01AA501	0,950	H.	Cuadrilla A	32,60	30,97	
U39SA001	75,000	Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25	
U39GN001	1,000	Ud	Tapa de fundición 800x800 mm	16,00	16,00	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	52,20	1,57	
TOTAL PARTIDA						53,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D28EG405		Ud	BACULO 4 m			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA						178,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

D28EG415		Ud	BACULO 9m.			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA						324,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO FUERZA						
D27OC231		Ud	BASE ENCHUFE "SCHUKO" IP 54 IK 07			
			UD. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" IP 54 IK 07, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01FY630	0,350	H.	Oficial primera electricista	19,30	6,76	
U30JW120	6,000	MI	Tubo PVC D=13	0,07	0,42	
U30JW002	24,000	MI	Conductor rígido 740V;2,5(Cu)	0,05	1,20	
U30OC520	1,000	Ud	B.ench."Schuko IP 54 IK 07 con tapa	2,08	2,08	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,50	0,21	
TOTAL PARTIDA						10,67

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17HC05P		ud	CAJA 3 PORTAM.DOBLER MM DATAELECTRIC			
			Suministro y colocación de registro IP 54 IK 07 y caja suelo fabricada en ABS y policarbonato, de color gris y formada por placa para albergar, 1 toma schuko 2P+TT 16A para usos varios con led y obturador, 1 toma schuko 2P+TT 16A color rojo para SAI con led y obturador y placa de 1 conector RJ11-RJ45 precableada en fábrica colocada, con tapas de estanqueidad.			
O01OB200	1,100	h.	Oficial 1ª electricista	19,60	21,56	
P15HD030	1,000	ud	Registro plástico pavimento regul.(RP06)	4,89	4,89	
P15HA060	1,000	ud	Caja IP54 IK07 3 módulos (CF76) 70 mm.	2,23	2,23	
P15HC050	1,000	ud	Placa porta autom/diferenc.c/tapa (MCT0)	1,65	1,65	
P15HC010	1,000	ud	Mód.schuko doble 2P+TT 16A (MP02)	2,85	2,85	
P15HC030	1,000	ud	Módulo para 1-4 RJ11-RJ45 (MD00)	1,42	1,42	
TOTAL PARTIDA						34,60

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U10TE33		ud	Placa solar JA Solar/ JAM72530-515/MR montada en bastidor			
U01FY620	0,001	H.	Encargado esp.inst.eléctrica	21,03	0,02	
U01FY630	0,002	H.	Oficial primera electricista	19,30	0,04	
U01FY635	0,002	H.	Ayudante electricista	17,30	0,03	
U02OD001	0,005	H.	Autogrúa pequeña	39,07	0,20	
M02GC11E	0,002	h.	Grúa sobre camión, hasta 10 Tm	55,00	0,11	
P01DW090	2,000	ud	Pequeño material	4,00	8,00	
P01DW99Z	1,000	ud	Placa solar JA Solar/ JAM72530-5	97,60	97,60	
TOTAL PARTIDA						106,00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CENTRO TRANSF						
U10TE031		ud	CASETA PREFABRICADA TRANSF. 6157X2400			
M02GC11E	3,000	h.	Grúa sobre camión, hasta 10 Tm	55,00	165,00	
E02CM020	9,500	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	12,38	117,61	
E02SA020	2,000	m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	10,02	20,04	
P01DW090	27,000	ud	Pequeño material	4,00	108,00	
P15BA107	1,000	ud	Caseta de hormigón prefabricada 6157x2400x2535	8.450,00	8.450,00	
O01OA090	3,000	h.	Cuadrilla A	44,09	132,27	

TOTAL PARTIDA..... 8.992,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

U10TE030		ud	CASETA PREFABRICADA TRANSF. 3760x2500			
<p>Caseta prefabricada para contener un transformador, tipo EHC-3T1D, de dimensiones interiores (largo x ancho x alto) 3760x2500x2535 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p>						
O01OA090	3,000	h.	Cuadrilla A	44,09	132,27	
P15BA106	1,000	ud	Caseta de hormigón pref. EHC-3T1 3760X2500X2535 mm	7.828,10	7.828,10	
M02GC11E	3,000	h.	Grúa sobre camión, hasta 10 Tm	55,00	165,00	
E02CM020	9,500	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	12,38	117,61	
E02SA020	2,000	m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	10,02	20,04	
P01DW090	27,000	ud	Pequeño material	4,00	108,00	

TOTAL PARTIDA..... 8.371,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

U10TM010		ud	MÓDULO LÍNEA EN SF6			
<p>Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 800 mm. de ancho, 1865 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 800 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 800 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>						
O01OB200	2,000	h.	Oficial 1º electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2º electricista	17,90	35,80	
P15BB010	1,000	ud	Celda línea IM	3.314,10	3.314,10	
P01DW090	14,000	ud	Pequeño material	4,00	56,00	

TOTAL PARTIDA..... 3.445,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U10TM100	ud	MÓDULO PROTECCION CON INTERRUPTOR. AUTOMATICO			
		Módulo de protección de transformador, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 480 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 800 A. y mando manual tipo BR con bobina de disparo, contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captadores captativos de presencia de tensión de 24 kV.; un relé III de protección de transformador 3F+N autoalimentado, con entrada de disparo exterior; tres captadores de intensidad toroidales para protección de fase; un captador de intensidad toroidal para protección homopolar; embarrado para 800 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	35,80	
P15BB032	1,000 ud	Celda protec. DM1	8.500,00	8.500,00	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
TOTAL PARTIDA					8.631,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS

U10TM080	ud	MÓDULO MEDIDA 3 TRANSF.			
		Módulo de medida para tres transformadores de tensión y tres de intensidad, de 800 mm. de ancho, 1865 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales: tres transformadores de tensión relación 13.200:R3/110 V:R3., de 20 VA., en clase 0,2.; tres transformadores de intensidad relación 100-200//5-5A de 10 VA., en clase 0,2S; interconexión de potencia con módulos contiguos; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	35,80	
P15BB040	1,000 ud	Celda medida 3T+-3TT	4.178,87	4.178,87	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
TOTAL PARTIDA					4.309,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U10TM120	ud	ARMARIO MEDIDA A.T.			
		Armario para medida en alta tensión, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos de medida, regleta de comprobación según normas de Cia Suministradora, placa transparente precintable de policarbonato con mirilla practicable de acceso a maxímetro electrónico y tarifador si procede s/UEFSA.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	35,80	
P15BB060	1,000 ud	Armario para módulo de medida	380,77	380,77	
P15DC065	1,000 ud	Cont.trif.+tarif. activa-reactiva 230/400 V Circuito 5A max	748,62	748,62	
P15FB140	1,000 ud	Cableado de módulos	5,33	5,33	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
TOTAL PARTIDA					1.265,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U10TM130	ud	CONEXIÓN ARM.MEDIDA-MÓD.CONTAD. Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del sistema de medida y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cia Suministradora.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	19,60	
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	17,90	
P15GD010	10,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,17	1,70	
P15GA020	120,000 m.	Cond. ríg. 750 v 2,5 mm2 cu	0,07	8,40	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
TOTAL PARTIDA.....					103,60

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U10TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con tres salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	39,20	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	35,80	
P15CB020	4,000 ud	BTV para 3 zócalos tripolares bast.250A	146,19	584,76	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
TOTAL PARTIDA.....					715,76

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U10TE070	ud	PUESTA A TIERRA CENTRO AT Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cia Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	35,80	
P15EA010	8,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 fe+cu	4,48	35,84	
P15EB020	32,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	2,32	74,24	
P15AD060	20,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	3,44	68,80	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	4,00	108,00	
TOTAL PARTIDA.....					322,68

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U10TT07Z	ud	TRANSF. ACEITE MT/BT 1.000 KVA Transformador de media a baja tensión de 1000 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 230/400 V , regulación +- 2,5% +- 5%; conexión Zzn11; tensión de cortocircuito 4%. Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 18/30 kV. unipolares de 1x 150 mm2. Al., terminales enchufables en MT y rejilla de protección.			
O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	117,60	
O01OB210	6,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	107,40	
P15BC200	1,000 ud	Puent.conex. 1x 150 mm2 Al 18/30kV	60,59	60,59	
P15BC210	6,000 ud	Terminales enchufables	12,44	74,64	
P15BC220	1,000 ud	Rejilla de protección	16,77	16,77	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	4,00	56,00	
P15BC21Z	1,000 ud	Transf. baño aceite 1000 KVA Zz11	10.043,00	10.043,00	
TOTAL PARTIDA.....					10.476,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17BDI020		ud	Toma de tierra indep. con pica			
			Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	19,60	39,20	
O01OB220	2,000	h.	Ayudante electricista	14,46	28,92	
P15EA010	8,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 fe+cu	4,48	35,84	
P15EB010	20,000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1,57	31,40	
P15ED030	8,000	ud	Sold. aluminio t. cable/placa	6,73	53,84	
P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	3,54	3,54	
P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	7,47	7,47	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....						204,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

U10AC02P		m.	CANALIZACIÓN 3X(1X240) HEPRZ1 AI 18/30 kV			
			Canalización para red eléctrica en media tensión, compuesta por tres tubos corrugados de doble pared D= 160 mm y dos de 110 mm, colocados en fondo de zanja de 100 cm. de ancho y 150 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con arena y posteriormente con productos de excavación seleccionados y compactados, incluso cintas de señalización, montaje de conductores HEPRZ1 AI 3(1x240) 18/30 kV., y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0,035	h.	Oficial 1ª electricista	19,60	0,69	
O01OB210	0,035	h.	Oficial 2ª electricista	17,90	0,63	
E02EM010	0,840	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	4,64	3,90	
E02SZ060	0,780	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	3,12	2,43	
P15AG040	1,000	m.	Tubo Aiscan DP D=160 mm.	0,48	0,48	
P15AH010	1,100	m.	Cinta señalizadora	0,10	0,11	
P15AC030	3,000	m.	Cond. HEPRZ1 AI 18/30 KV 1x240	10,50	31,50	
P01DW090	0,500	ud	Pequeño material	4,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						41,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO ALARMA						
D33CA100		Ud	BARRERA DE INFRARROJOS			
			Ud. Barrera de infrarojos para interior o exterior, formada por doble haz, con alcance max. de 140m, emisor(verde) y receptor(verde conecto, rojo alarma), alineados verticalmente 10º 5º, horizontalmente 180º 90º, con carcasa de policarbonato negra de dimensiones 205x65x75mm, totalmente instalado.			
U01AA501	0,800	H.	Cuadrilla A	32,60	26,08	
U34CA100	1,000	Ud	Barrera de infrarojos	19,59	19,59	
U34CA980	1,000	Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	50,10	1,00	

TOTAL PARTIDA **51,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D33CA360		Ud	SIRENA ELECTRONICA EXTER.			
			Ud. Sirena electrónica para montaje exterior compuesta de módulo de sonido y dispositivo luminoso intermitente, potencia 15W 116dB, alimentación a 12V, consumo en alerta de 80mA y de 300mA en alarma, construida en plástico antichoque, i/batería de níquel-cadmio, totalmente instalada.			
U01AA501	0,600	H.	Cuadrilla A	32,60	19,56	
U34CA360	1,000	Ud	Sirena electrónica ext.	50,43	50,43	
U34CA980	1,000	Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	74,40	1,49	

TOTAL PARTIDA **75,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D33CA401		Ud	CENTRAL INTER.ANTI-ROBO 5 Z.			
			Ud. Central interior anti-robo para una capacidad de supervisión de cinco zonas de detección de robo, sabotaje y pánico. Con fuente de alimentación :salida c.c 13.8 v, 0.5 A estabilizada y autoprottegida, batería de 12 v, 1.9 A, controlada por microcomputador, comprobador automático de batería, totalmente instalada.			
U01AA007	2,300	H.	Oficial primera	17,00	39,10	
U01AA009	2,300	H.	Ayudante	3,98	9,15	
U34CA401	1,000	Ud	Central inter. anti-robo 5 z.	53,82	53,82	
U34CA980	1,000	Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	106,50	2,13	

TOTAL PARTIDA **108,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D33CA551		Ud	CENTRAL SIRENA 3 CIRCUITOS.			
			Ud. Central sirena autoprottegida, con tres circuitos N.C. instantáneo, retardado y temporizado 24 H., con tiempos de salida y entrada regulables, microrruptores de protección y altavoz de 15 W.			
U01AA007	2,300	H.	Oficial primera	17,00	39,10	
U01AA009	2,300	H.	Ayudante	3,98	9,15	
U34CA55Z	1,000	Ud	Emisor/receptor microondas	68,97	68,97	
U34CA980	1,000	Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	121,70	2,43	

TOTAL PARTIDA **124,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D33CA651	Ud	CIRCUITO CERRADO T.V.COMPLETO Ud. Circuito cerrado de televisión con micrófono de escucha, cámara de 2/3 Vidicon, objetivo de 16 mm., soporte de pared y cableado en RG-59 norma 1000, i/conexionado totalmente instalado.			
U01AA501	1,000 H.	Cuadrilla A	32,60	32,60	
U34CA651	1,000 Ud	Circuito cerrado T.V.completo	54,39	54,39	
U34CA980	1,000 Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	91,40	1,83	
TOTAL PARTIDA					93,27

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D33CA801	Ud	S.E.S.V.VERTICAL 120 M2 C.B. Ud. Sistema Electronico de Seguridad tipo SEGURMAP con control y transmisión de criterios de robo, atraco-emergencia, fallo de red, baja batería y sabotaje. Interconexionado mediante cable enterrado bajo tubo. Sistema con control bidireccional, e identificación puntual.			
U34CA801	1,000 Ud	S.E.S. segurmap c.b.	65,19	65,19	
%0200001	2,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	65,20	1,30	
TOTAL PARTIDA					66,49

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D33CA80Z	ud	RADOMO EMISOR/RECEPTOR MICROONDAS Radomo emisor/receptor de microondas, con sensor de seguridad de barrera de microondas biestático, diseñado para la detección de intrusos al aire libre, por el método de interferencia y/o interrupción del haz de señal de RF (microondas) entre emisor y receptor. Para hasta 204m de alcance			
U01AA007	2,300 H.	Oficial primera	17,00	39,10	
U01AA009	2,300 H.	Ayudante	3,98	9,15	
U34CA55Z	1,000 Ud	Emisor/receptor microondas	68,97	68,97	
U34CA980	1,000 Ud	Canalización y cableado	4,45	4,45	
%0200001	2,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	121,70	2,43	
TOTAL PARTIDA					124,10

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO LINEA DE EVAC						
U10AC02P	m.		CANALIZACIÓN 3X(1X240) HEPRZ1 AI 18/30 kV			
			Canalización para red eléctrica en media tensión, compuesta por tres tubos corrugados de doble pared D= 160 mm y dos de 110 mm, colocados en fondo de zanja de 100 cm. de ancho y 150 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con arena y posteriormente con productos de excavación seleccionados y compactados, incluso cintas de señalización, montaje de conductores HEPRZ1 AI 3(1x240) 18/30 kV., y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0,035	h.	Oficial 1ª electricista	19,60	0,69	
O01OB210	0,035	h.	Oficial 2ª electricista	17,90	0,63	
E02EM010	0,840	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	4,64	3,90	
E02SZ060	0,780	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	3,12	2,43	
P15AG040	1,000	m.	Tubo Aiscan DP D=160 mm.	0,48	0,48	
P15AH010	1,100	m.	Cinta señalizadora	0,10	0,11	
P15AC030	3,000	m.	Cond. HEPRZ1 AI 18/30 KV 1x240	10,50	31,50	
P01DW090	0,500	ud	Pequeño material	4,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						41,74

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E30	ud		Centro de Seccionamiento compuesto por 3 celdas			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						41.538,15

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

U1DAC05A	ud		Conjunto paso Subterráneo-Aéreo, instalado sobre apoyo metálico.			
O01OB200	3,500	h.	Oficial 1ª electricista	19,60	68,60	
O01OB210	3,500	h.	Oficial 2ª electricista	17,90	62,65	
O01OA090	2,000	h.	Cuadrilla A	44,09	88,18	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P15AG07Z	1,000	ud	Conjunto paso Subterráneo-Aéreo, instalado sobre apoyo metálico.	233,61	233,61	
P35	1,000	u	Conjunto Terminal Exterior 24 kV-240 mm2	415,16	415,16	
P36	1,000	u	Conjunto Terminal Interior 24 kV-240 mm2	401,20	401,20	
P37	1,000	u	JUEGO PARARRAYOS AUTOVALVULAS con tecnología de óxidos metálicos	552,04	552,04	
TOTAL PARTIDA.....						1.825,44

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U1DAC05Z	ud		Apoyo metálico de celosía, galvanizado en caliente C-2000-14			
U02OD001	12,000	H.	Autogrúa pequeña	39,07	468,84	
U01FY620	4,000	H.	Encargado esp.inst.eléctrica	21,03	84,12	
U01FY625	6,000	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	16,50	99,00	
U01FY627	15,000	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	12,40	186,00	
U01FY630	10,000	H.	Oficial primera electricista	19,30	193,00	
U01FY635	10,000	H.	Ayudante electricista	17,30	173,00	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1.204,00	36,12	
U01FY63Z	1,000	ud	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA C-3000-14	2.722,64	2.722,64	
U01FY64Z	1,000	ud	Cruceta Bóveda Recta B2	189,45	189,45	
U01FY65Z	6,000	ud	Aislador U70BYVB20	46,99	281,94	
P33	1,000	ud	Elemento antiescalable para apoyo metálico de 2,5 metros de altura	469,90	469,90	
TOTAL PARTIDA.....						4.904,01

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS con UN CÉNTIMO

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U1DAC05B	ud	Elementos para protección de la avifauna en apoyo tipo C			
		Elementos para protección de la avifauna, totalmente instalados.			
O01OB200	3,500 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	68,60	
O01OB210	3,500 h.	Oficial 2ª electricista	17,90	62,65	
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	44,09	88,18	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
P15AG08Z	1,000 ud	Elementos para protección de la avifauna	1.800,00	1.800,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.023,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO VALLADO					
E31	m	Cierre perimetral de las instalaciones a 2 metros de altura.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			15,60

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO SEGURIDAD					
E17BDB010	ud	Red equipotencial alineacion			
		Red equipotencial realizada con conductor de 10 mm ² , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.			
O01OB200	0,750 h.	Oficial 1º electricista	19,60	14,70	
O01OB220	0,750 h.	Ayudante electricista	14,46	10,85	
P15GA030	6,000 m.	Cond. rigi. 750 v 10 mm ² cu	0,14	0,84	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					30,39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17BDE010	m.	Red toma de tierra estructura			
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante terminal y orejeta a la estructura, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1º electricista	19,60	1,96	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	14,46	1,45	
P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1,57	1,57	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					8,98

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17BDI020	ud	Toma de tierra indep. con pica			
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1º electricista	19,60	39,20	
O01OB220	2,000 h.	Ayudante electricista	14,46	28,92	
P15EA010	8,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 fe+cu	4,48	35,84	
P15EB010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1,57	31,40	
P15ED030	8,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	6,73	53,84	
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	3,54	3,54	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	7,47	7,47	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					204,21

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E17BDI02P	ud	SAI Eaton (ON-LINE) 450 VA			
E17SS03P1	1,000 ud	SAI MG (ON-LINE) 450 VA PULSAR EL4	13,26	13,26	
O01OB200	0,750 h.	Oficial 1º electricista	19,60	14,70	
O01OB220	0,750 h.	Ayudante electricista	14,46	10,85	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					42,81

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO SEGURIDAD Y S					
E17DSC010	ud	P.luz sencillo IP 54 IK 07 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar IP 54 IK 07, instalado.			
O01OB200	0,030 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	0,59	
O01OB220	0,030 h.	Ayudante electricista	14,46	0,43	
P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC 20/forroplast	0,05	0,40	
P15GA010	16,000 m.	Cond. rigi. 750 v 1,5 mm2 cu	0,05	0,80	
P15SC010	1,000 ud	Interruptor simón serie 75	2,20	2,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA					8,42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18IDA180	ud	APLIQUE ESTAN.REDONDO DECOR. 100W. Aplicque redondo estanco decorativo para montaje en techo o pared de 340 mm. de diámetro. Con cuerpo termo-plástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato. El cuerpo puede ser de color blanco, negro o gris metalizado. Para una lámpara estándar de 10W LED, E27 T4000°K. Grado de protección IP 66/Clase I. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexonado.			
O01OB200	0,030 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	0,59	
P16BK180	1,000 ud	Aplicque estanco redondo decorativo 100W	10,14	10,14	
P16CB020	1,000 ud	Lámp.estándar 230V.10W LED E27 T 4000°K.	0,15	0,15	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA					14,88

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E18IGL020	ud	BL.Q.AUT.EMER. 120 LUM.LEGRAND D4 TEST Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo D4, IP54 IK 07 clase II, autonomía superior a 1 hora, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, con marca de calidad N, para instalación saliente o emportable sin accesorios; difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. con transformador de seguridad. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apta para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas LED, autonomía flujo luminoso), puesta en reposo por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexonado.			
O01OB200	0,030 h.	Oficial 1ª electricista	19,60	0,59	
P16BNL020	1,000 ud	Emergencia Legrand D4 120 lm. LED	41,36	41,36	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	4,00	4,00	
TOTAL PARTIDA					45,95

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E26FEA030	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,010 h.	Peón especializado	16,00	0,16	
P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	11,20	11,20	
TOTAL PARTIDA					11,36

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28RM110		ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31M050	0,033	ud	Par guantes aislam. 5.000 V.	11,18	0,37	
TOTAL PARTIDA.....						0,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

E28PE010		ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.			
P31CE010	0,033	ud	Lámpara portátil mano	4,09	0,13	
TOTAL PARTIDA.....						0,13

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E28PE01P		ud	BANQUETA AISLANTE MANIOBRA APARAMENTA Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....						35,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS

E28PE02P		ud	PLACA REGL. PRIMEROS AUXILIOS INSTALADA Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....						15,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS

E28PE03P		ud	PLACA REGL. PELIGRO DE MUERTE Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....						30,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS

D41AA320		Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para v estuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA810	0,010	Ud	Alquiler caseta p.vestuarios	82,55	0,83	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,80	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,85

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41AA410		Ud	A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
U42AA410	0,020	Ud	A.a/inod,ducha,lav ab 3g,termo	33,98	0,68	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,70

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41AA820		Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD			
			Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	15,60	3,12	
U42AA820	1,000	Ud	Transporte caseta prefabricad	95,88	95,88	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	99,00	2,97	
TOTAL PARTIDA						101,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AE001		Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.			
			Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	0,500	Ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	28,73	14,37	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,40	0,43	
TOTAL PARTIDA						14,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41AE101		Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.			
			Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
U42AE101	0,500	Ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	67,89	33,95	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	34,00	1,02	
TOTAL PARTIDA						34,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AE201		Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.			
			Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
U42AE201	0,500	Ud	Acomet.prov.saneamt.a caseta.	56,39	28,20	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	28,20	0,85	
TOTAL PARTIDA						29,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D41AG201		Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.			
			Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	15,60	0,31	
U42AG201	0,100	Ud	Taquilla metálica individual	27,05	2,71	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,09	
TOTAL PARTIDA						3,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D41AG210		Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.			
			Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	15,60	0,31	
U42AG210	0,100	Ud	Banco polipropileno 5 pers.	34,08	3,41	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,70	0,11	
TOTAL PARTIDA						3,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AG401		Ud	JABONERA INDUSTRIAL.			
			Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,010	Hr	Peón ordinario	15,60	0,16	
U42AG401	0,100	Ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	5,60	0,56	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,02	
TOTAL PARTIDA						0,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41AG410		Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
			Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,010	Hr	Peón ordinario	15,60	0,16	
U42AG410	0,100	Ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	10,60	1,06	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,20	0,04	
TOTAL PARTIDA						1,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D41AG700		Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.			
			Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	15,60	0,78	
U42AG700	0,100	Ud	Deposito de basuras de 800 l.	43,61	4,36	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,10	0,15	
TOTAL PARTIDA						5,29

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D41AG801		Ud	BOTIQUIN DE OBRA.			
			Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	0,500	Ud	Botiquín de obra.	26,44	13,22	
TOTAL PARTIDA						13,22

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D41AG810		Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.			
			Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
U42AG810	0,500	Ud	Reposición de botiquín.	10,92	5,46	
TOTAL PARTIDA						5,46

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41AG820		Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
			Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
U42AG820	0,050	Ud	Camilla portatil evacuaciones	13,02	0,65	
TOTAL PARTIDA						0,65

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41CA010		Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.			
			Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,030	Hr	Peón ordinario	15,60	0,47	
U42CA001	0,330	Ud	Señal circular D=600 mm	16,81	5,55	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	15,88	5,24	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,26	4,10	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	15,40	0,46	
TOTAL PARTIDA						15,82

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41CA040		Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR			
			Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
U01AA011	0,030	Hr	Peón ordinario	15,60	0,47	
U42CA005	1,000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	36,59	36,59	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	15,88	5,24	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,26	4,10	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	46,40	1,39	
TOTAL PARTIDA.....						47,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41CA240		Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.			
			Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	15,60	0,31	
U42CA005	1,000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	36,59	36,59	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	36,90	1,11	
TOTAL PARTIDA.....						38,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

D41CC020		Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.			
			Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	15,60	0,78	
U42CC020	0,050	Ud	Valla reflexiva de señalizac.	151,77	7,59	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	8,40	0,25	
TOTAL PARTIDA.....						8,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41CC040		Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES.			
			Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	15,60	0,78	
U42CC040	0,050	MI	Valla contención peatones	212,46	10,62	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,40	0,34	
TOTAL PARTIDA.....						11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41CC230		MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.			
			MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,010	Hr	Peón ordinario	15,60	0,16	
U42CC230	0,100	MI	Cinta de balizamiento reflec.	0,24	0,02	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,20	0,01	
TOTAL PARTIDA.....						0,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D41EA001		Ud	CASCO DE SEGURIDAD.			
			Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	0,500	Ud	Casco de seguridad homologado	26,71	13,36	
TOTAL PARTIDA.....						13,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EA201		Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
U42EA201	0,500	Ud	Pantalla seguri.para soldador	46,44	23,22	
TOTAL PARTIDA.....						23,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
D41EA210		Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
U42EA210	0,500	Ud	Pant.protección contra partí.	75,88	37,94	
TOTAL PARTIDA.....						37,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EA213		Ud	PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	0,500	Ud	Pantalla malla metálica	75,88	37,94	
TOTAL PARTIDA.....						37,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EA215		Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
U42EA215	0,500	Ud	Pantalla cortocircuito electrico	65,75	32,88	
TOTAL PARTIDA.....						32,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D41EA220		Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	0,500	Ud	Gafas contra impactos.	21,41	10,71	
TOTAL PARTIDA.....						10,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
D41EA230		Ud	GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	0,500	Ud	Gafas antipolvo.	25,88	12,94	
TOTAL PARTIDA.....						12,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EA401		Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	0,500	Ud	Mascarilla antipolvo	20,83	10,42	
TOTAL PARTIDA.....						10,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D41EA410		Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	0,500	Ud	Filtr.recambio masc.antipol.	2,55	1,28	
TOTAL PARTIDA.....						1,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EA601		Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.			
			Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	0,500	Ud	Protectores auditivos.	0,24	0,12	
TOTAL PARTIDA.....						0,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
D41EC001		Ud	MONO DE TRABAJO.			
			Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	0,500	Ud	Mono de trabajo.	25,98	12,99	
TOTAL PARTIDA.....						12,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D41EC010		Ud	IMPERMEABLE.			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	0,500	Ud	Impermeable.	36,59	18,30	
TOTAL PARTIDA.....						18,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
D41EC030		Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
			Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
U42EC030	0,500	Ud	Mandil de cuero para soldador	52,93	26,47	
TOTAL PARTIDA.....						26,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
D41EC040		Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	0,500	Ud	Chaqueta serraje para soldador	41,07	20,54	
TOTAL PARTIDA.....						20,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EC050		Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.			
			Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	0,500	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	25,28	12,64	
TOTAL PARTIDA.....						12,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EC401		Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.			
			Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
U42EC401	0,500	Ud	Cinturón de seguridad homologado	40,92	20,46	
TOTAL PARTIDA.....						20,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D41EC440		Ud	ARNES DE SEGURIDAD CLASE C			
			Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.			
U42EC440	0,500	Ud	Arnés segur.homologado	56,81	28,41	
TOTAL PARTIDA.....						28,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC450		Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.			
U42EC450	0,500	Ud	Anticaidas desliz.cable acero	80,52	40,26	
TOTAL PARTIDA.....						40,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
D41EC455		Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.			
U42EC455	0,500	Ud	Anticaidas desliz.cuerda 14 m.	57,66	28,83	
TOTAL PARTIDA.....						28,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D41EC480		Ud	APARATO FRENO. Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.			
U42EC480	0,500	Ud	Aparato freno paracaídas(arnés)	26,44	13,22	
TOTAL PARTIDA.....						13,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
D41EC490		Ud	CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas rev estidas de PVC, homologada CE.			
U42EC490	15,000	Ud	Cuerda poliam.para fre.p.caid	41,41	621,15	
TOTAL PARTIDA.....						621,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
D41EC495		Ud	ENROLLADOR ANTICAIDAS 10 M. Ud. Enrollador anticaidas 10 m. de cable retráctil D= 4 mm., homologada CE.			
U42EC495	0,500	Ud	Enrollador anticaidas 10 m	30,52	15,26	
TOTAL PARTIDA.....						15,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
D41EC500		Ud	CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.			
U42EC500	0,500	Ud	Cinturón antivibratorio.	35,42	17,71	
TOTAL PARTIDA.....						17,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
D41EC510		Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre v elcro, homologada CE.			
U42EC510	0,500	Ud	Faja elástica sobreesfuerzos.	25,75	12,88	
TOTAL PARTIDA.....						12,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D41EC520		Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	0,500	Ud	Cinturón porta herramientas.	15,52	7,76	
TOTAL PARTIDA.....						7,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC550		Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.			
			UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.			
U42EC550	0,500	Ud	Amarre regulable poliamida	15,42	7,71	
TOTAL PARTIDA.....						7,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
D41EC600		Ud	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1M			
			UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.			
U42EC600	1,000	Ud	Amarre poliamida	17,44	17,44	
TOTAL PARTIDA.....						17,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41ED105		Ud	TAPONES ANTIRUIDO			
			Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
U42ED105	0,500	Ud	Tapones antiruido	0,80	0,40	
TOTAL PARTIDA.....						0,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
D41ED115		Ud	PROTECTORES AUDITIVOS EXIG.			
			Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.			
U42ED115	0,500	Ud	Protectores auditivos exig.	50,60	25,30	
TOTAL PARTIDA.....						25,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
D41EE001		Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
			Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
U42EE001	0,500	Ud	Par de guantes de goma.	5,06	2,53	
TOTAL PARTIDA.....						2,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D41EE010		Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%			
			Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
U42EE010	0,500	Ud	Par Guantes neopreno 100%	7,78	3,89	
TOTAL PARTIDA.....						3,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D41EE012		Ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE			
			Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
U42EE012	0,500	Ud	Par Guantes lona/serraje	25,28	12,64	
TOTAL PARTIDA.....						12,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EE014		Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.			
			Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
U42EE014	0,500	Ud	Par guantes piel vacuno	60,71	30,36	
TOTAL PARTIDA.....						30,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EE016		Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICOR. Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.			
U42EE016	0,500	Ud	Par guantes latex anticorte	20,24	10,12	
TOTAL PARTIDA.....						10,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
D41EE020		Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	0,500	Ud	Par de guantes para soldador.	25,75	12,88	
TOTAL PARTIDA.....						12,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D41EE030		Ud	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	0,500	Ud	P.de guantes aislante electri	15,60	7,80	
TOTAL PARTIDA.....						7,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
D41EE040		Ud	PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
U42EE040	0,500	Ud	Par de manguitos soldador	20,83	10,42	
TOTAL PARTIDA.....						10,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D41EE401		Ud	MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.			
U42EE401	0,500	Ud	Protector de mano para punte.	20,24	10,12	
TOTAL PARTIDA.....						10,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
D41EG001		Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	0,500	Ud	Par de botas de agua.	75,88	37,94	
TOTAL PARTIDA.....						37,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41EG005		Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
U42EG005	0,500	Ud	Par de botas agua lng.	85,98	42,99	
TOTAL PARTIDA.....						42,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D41EG010		Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	0,500	Ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	50,60	25,30	
TOTAL PARTIDA.....						25,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EG015		Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
U42EG015	0,500	Ud	Par de botas securi.con punt/plan.	91,07	45,54	
TOTAL PARTIDA.....						45,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41EG030		Ud	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
U42EG030	0,500	Ud	Par de botas aislantes elect.	50,60	25,30	
TOTAL PARTIDA.....						25,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D41EG401		Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
U42EG401	0,500	Ud	Par de polainas para soldador	20,24	10,12	
TOTAL PARTIDA.....						10,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D41EG425		Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
U42EG425	0,500	Ud	Par de rodilleras de caucho	25,28	12,64	
TOTAL PARTIDA.....						12,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41GC030		M2	RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
U01AA008	0,060	H.	Oficial segunda	16,50	0,99	
U01AA011	0,060	Hr	Peón ordinario	15,60	0,94	
U42GA001	0,300	M2	Red de seguridad h=10 m.	23,66	7,10	
U42GC005	1,500	Ud	Anclaje red a forjado.	1,15	1,73	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	10,80	0,32	
TOTAL PARTIDA.....						11,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D41GC401		MI	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
U01AA009	0,030	H.	Ayudante	3,98	0,12	
U01AA011	0,030	Hr	Peón ordinario	15,60	0,47	
U42CC040	0,200	MI	Valla contención peatones	212,46	42,49	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	43,10	0,86	
TOTAL PARTIDA.....						43,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41GG300		Ud	CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
U01AA007	0,020	H.	Oficial primera	17,00	0,34	
U01AA009	0,020	H.	Ayudante	3,98	0,08	
U42GE700	1,000	Ud	Cuadro general de obra hasta 26Kw	44,76	44,76	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	45,20	0,90	

TOTAL PARTIDA..... 46,08

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D41GG310		Ud	CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
U01AA007	0,010	H.	Oficial primera	17,00	0,17	
U01AA009	0,010	H.	Ayudante	3,98	0,04	
U42GE750	1,000	Ud	Cuadro secundario de obras.	34,45	34,45	
%0200001	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	34,70	0,69	

TOTAL PARTIDA..... 35,35

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41IA020		H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
U42IA020	0,500	H.	Formacion segurid.e higiene	25,28	12,64	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,60	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 13,02

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41IA040		Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	0,500	Ud	Reconocimiento médico obligat	187,17	93,59	

TOTAL PARTIDA..... 93,59

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41IA201		H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
U42IA201	1,000	H.	Equipo de limpiez.y conserv.	19,24	19,24	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	19,20	0,58	

TOTAL PARTIDA..... 19,82

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41IA210		Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.			
			Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1,000	Ud	Limpieza y desinfección caseta	24,66	24,66	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	24,70	0,74	
TOTAL PARTIDA						25,40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO PUESTA MARCHA					
E33		Puesta en marcha de la instalación. pruebas finales y planos de			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			10.000,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO SISTEMA SCADA					
E32	Ud	Sistema de monitorización SCADA a nivel de cada caja STRING.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		15.000,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



PRESUPUESTO



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01									
01.01	m2 Desbroce y limpieza de terreno a máquina Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores						23.380,00		
							23.380,00	0,20	4.676,00
01.02	t. km TRANSPORTE MATERIAL EN OBRA Transporte de material sin clasificar, incluso p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehículos dumper mixto de obra y carretera. Presupuestos anteriores						250,00		
							250,00	6,00	1.500,00
01.03	m3 CARGA DE MATERIAL SUELTO S/CLAS. Carga de material suelto sin clasificar, previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso espera del medio de transporte (Rto. 250 m3/h). Presupuestos anteriores						280,00		
							280,00	5,28	1.478,40
01.04	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores						1.200,00		
							1.200,00	10,70	12.840,00
01.05	Ud BANCADA Y PROTEC.ARMARIO Ud. Bancada y protección prefabricada para colocación de armario, incluso cimentación, colocación de tres tubos de 0,80m. de longitud de PVC de 110mm., para acometida eléctrica, según normativa. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	131,60	263,20
01.06	Ud ARQUETA DE REGISTRO Ud. Arqueta de registro para tiro de cables en redes de media o baja tensión, de 80x80x60cm., totalmente terminada. Presupuestos anteriores						23,00		
							23,00	53,26	1.224,98

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	MI CANALIZ. B.T.2T 110mm MI. Canalización para red de baja tensión enterrada, compuesta por dos tubos Aiscan DP de D=110mm., con alambre guía, relleno con arena, según norma, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y relleno de arena y de zanja. Presupuestos anteriores						1.300,00		
							1.300,00	3,65	4.745,00
01.08	MI CANALIZ. B.T.3T 110mm MI. Canalización para red de baja tensión con tres tubos Aiscan DP de D=110mm., con alambre guía, relleno con arena, según norma, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y relleno de arena y de zanja. Presupuestos anteriores						1.800,00		
							1.800,00	4,66	8.388,00
01.09	M3 EXCAV.MEC. ZANJAS INSTAL. T.D. M3. Excavación mecánica de zanjas para alojamiento de instalaciones en terreno de consistencia normal, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación. Presupuestos anteriores						185,00		
							185,00	21,39	3.957,15
01.10	m3 Relleno de arena de zanjas Relleno de arena de zanjas para recibido o tapado de tubos de doble pared de conducción eléctrica, i/pp de vertido desde camión, terminado. Presupuestos anteriores						286,00		
							286,00	3,29	940,94
01.11	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Presupuestos anteriores						64,00		
							64,00	128,20	8.204,80
TOTAL CAPÍTULO 01.....									48.218,47



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02									
02.01	kg ACERO A-42b GALV. EN CAL. EN ESTRUCT. ATORNILLADA Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente y galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y normas NBE-MV. Presupuestos anteriores						90.650,00		
							90.650,00	1,55	140.507,50
02.02	Kg ACERO A-42b GALVANIZADO EN CAL. EN ESTRUCTURAS KG. Acero laminado A-42b, en chapa tramex galvanizado en caliente, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y grapas de fijación, totalmente montado, según NTE-EAS/EAV, CTE y NBE/EA-95. Presupuestos anteriores						2.072,00		
							2.072,00	1,58	3.273,76
02.03	ud PARARRAYOS ELECTR. COND. 102m. Pararrayos formado por cabeza electro-condensadora con sistema de anticipación en tiempo, para un radio de protección de 102 m., pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm ² . de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3 m., puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico de 500x500x2 mm, en arqueta de registro de PVC, totalmente instalado, incluyendo conexionado y ayudas de albañilería. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	239,80	479,60
02.04	kg U DE ACERO GALV. EN CAL. (ABARCÓN) ANCLAJES A CERCHAS Acero A-42b, en Us de forma rectangular (abarcón), para anclaje a cerchas, con uniones atornilladas; i/p.p. de despuntes, apriete, piezas especiales, montado, según NTE-EA, CTE y norma NBE-MV. Presupuestos anteriores						151,00		
							151,00	9,68	1.461,68
TOTAL CAPÍTULO 02.....									145.722,54



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03									
SUBCAPÍTULO 03.01									
03.01.01	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	49,10	491,00
03.01.02	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Presupuestos anteriores						407,00		
							407,00	5,18	2.108,26
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01.....									2.599,26
SUBCAPÍTULO 03.02									
03.02.01	ud CUADRO PROTECCION INVERSOR Cuadro de protección de salida de inversor, IP 66, IK 07, formado por caja ABB de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fondo de 200 mm., disposición según esquema unifilar, perfilería de refuerzo, perfiles DIN para montaje de los interruptores, puerta, regleteros, regletas auxiliares de aislamiento suplementario entre las principales, planos de bornas, numeración correlativa e identificativa de bornas, descargadores de sobretensiones enchufables de 0,6 kV pico. Instalado, incluyendo cableado y conexionado s/esquema unifilar. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	1.862,29	3.724,58
03.02.02	ud CUADRO PROTECCION ENCH. INVERSOR Cuadro de protección de entradas de inversor, IP 66, IK 07, formado por caja ABB, de tipo modular, fondo de 160 mm., disposición según esquema unifilar, perfilería de refuerzo, paneles para montaje de los interruptores tras-cuadro, puertas, embarrado de protección, regleteros, regletas auxiliares de aislamiento suplementario, planos de bornas, numeración correlativa e identificativa de bornas, descargadores de sobretensiones enchufables de 0,6 kV pico. Instalado, incluyendo cableado y conexionado s/esquema unifilar. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	285,86	571,72



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.04	ud ARMARIO CONVERTOR RS232/485 A F.o. Armario para conversión RS 232/485 a f.o., IP 66 IK 07, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos, convertor RS 232/485 a fibra óptica, i/fuente de alimentación y equipos auxiliares, montado en pared, terminado y en funcionamiento. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	352,87	705,74
03.02.05	ud ARMARIO CENTRAL F.o. A PC Y TELEFONÍA Armario para conversión de f.o. a RS 232/485, IP 66 IK 07, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos, convertor fibra óptica a RS 232/485, router, PC industrial previsto para trabajo 24 horas, i/fuente de alimentación y equipos auxiliares, conexión a la red de telefonía y a SAI, montado en pared, terminado y en funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	330,63	330,63
03.02.06	ud INVERSOR ABB PVS-800-IS 1000 KW Inversor ABB PVS-800-IS de 1000 kw con salida trifásica a 230/400 V para montaje exterior IP 54, eficiencia superior al 97% , montado, probado y conexionado. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	54.368,09	108.736,18
03.02.07	ud ARMARIO CONCENTRADOR STRINGS Armario concentrador STRING's de poliester, con bornas de 1500 Vcc y prensaestopas de cables, fijado a la estructura de los seguidores, terminado, cableado y conexionado. Presupuestos anteriores						220,00		
							220,00	352,87	77.631,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02.....									191.700,25



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03									
03.03.01	MI LINEA RV (SUBT.) 0,6/1 KV 2x95 AI ML. Línea aislada RV 0,6/1 KV. de 2x95 mm ² . de conductor de aluminio bajo tubo DP o bandeja, incluido tendido del conductor en su interior así como la p/p de los terminales correspondientes. Presupuestos anteriores						1.295,00		
							1.295,00	8,47	10.968,65
03.03.02	MI LINEA BUS 4 PARES LiYCY APANTALLADO MI. Línea de comunicaciones realizada con cable apantallado para montaje directamente enterrado o bajo tubo, LiYCY con 4 pares de hilos de cobre 4x2x0,25 mm ² , sin empalmes entre ambos extremos, totalmente colocada. Presupuestos anteriores						3.191,00		
							3.191,00	3,12	9.955,92
03.03.03	MI LINEA CON CABLE RS 232 O RS 485 MI. Línea de comunicaciones realizada con cable apantallado al 100% , para montaje directamente enterrado o bajo tubo, para RS232 o RS485 formada por diez hilos de cobre flexible de 0,25 mm ² cada uno, totalmente colocada, incluso terminales RJ45 homólogos. Presupuestos anteriores						6.191,00		
							6.191,00	4,04	25.011,64
03.03.04	MI BANDEJA CPMG-320 DE 200*35 MM GALVANIZADA Bandeja metálica galvanizada tipo Aiscan CPMG-320 de 200*35 mm, galvanizada en caliente, colocada sobre perfilera de acero, i/p.p. de soportes y medios de fijación. Presupuestos anteriores						4.480,00		
							4.480,00	4,04	18.099,20
03.03.05	m. LÍNEA 2x10 mm² RV-K 0,6/1 KV Presupuestos anteriores						16.000,00		
							16.000,00	3,50	56.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03.....									120.035,41



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.04									
03.04.01	Ud PROYECTOR EXT. LED 25 W								
	Ud. Proyector exterior LED 25 w., tipo M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara LED de 25 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
	Presupuestos anteriores						16,00		
							16,00	94,05	1.504,80
03.04.02	Ud CIMENTACION P/BACULO								
	Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	116,39	931,12
03.04.03	Ud ARQUETA DE REGISTRO								
	Ud. Arqueta de registro para cruces de calzada para red de alumbrado público, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	53,79	430,32
03.04.04	Ud BACULO 4 m								
	Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	178,91	715,64
03.04.05	Ud BACULO 9m.								
	Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	324,39	2.595,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04.....									6.177,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.05									
03.05.01	Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" IP 54 IK 07								
	UD. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" IP 54 IK 07, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
	Presupuestos anteriores						30,00		
							30,00	10,67	320,10
03.05.02	ud CAJA 3 PORTAM.DOBLES MM DATALECTRIC								
	Suministro y colocación de registro IP 54 IK 07 y caja suelo fabricada en ABS y policarbonato, de color gris y formada por placa para albergar, 1 toma schuko 2P+TT 16A para usos varios con led y obturador, 1 toma schuko 2P+TT 16A color rojo para SAI con led y obturador y placa de 1 conector RJ11-RJ45 precableada en fábrica colocada, con tapas de estanqueidad.								
	Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	34,60	276,80
03.05.03	ud Placa solar JA Solar/ JAM72530-515/MR montada en bastidor								
	Presupuestos anteriores						3.960,00		
							3.960,00	106,00	419.760,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05.....									420.356,90
TOTAL CAPÍTULO 03.....									740.868,82



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05									
05.01	ud CASETA PREFABRICADA TRANSF. 6157X2400								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	8.992,92	8.992,92
05.02	ud CASETA PREFABRICADA TRANSF. 3760x2500								
	Caseta prefabricada para contener un transformador, tipo EHC-3T1D, de dimensiones interiores (largo x ancho x alto) 3760x2500x2535 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	8.371,02	8.371,02
05.03	ud MÓDULO LÍNEA EN SF6								
	Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 800 mm. de ancho, 1865 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 800 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 800 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.								
	Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	3.445,10	13.780,40



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
05.04	<p>ud MÓDULO PROTECCION CON INTERRUPTOR. AUTOMATICO</p> <p>Módulo de protección de transformador, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 480 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 800 A. y mando manual tipo BR con bobina de disparo, contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captadores captativos de presencia de tensión de 24 kV.; un relé III de protección de transformador 3F+N autoalimentado, con entrada de disparo exterior; tres captadores de intensidad toroidales para protección de fase; un captador de intensidad toroidal para protección homopolar; embarrado para 800 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>							3,00		
							3,00	8.631,00	25.893,00	
05.05	<p>ud MÓDULO MEDIDA 3 TRANSF.</p> <p>Módulo de medida para tres transformadores de tensión y tres de intensidad, de 800 mm. de ancho, 1865 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: tres transformadores de tensión relación 13.200:R3/110 V:R3., de 20 VA., en clase 0,2.; tres transformadores de intensidad relación 100-200//5-5A de 10 VA., en clase 0,2S; interconexión de potencia con módulos contiguos; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00			
							1,00	4.309,87	4.309,87	
05.06	<p>ud ARMARIO MEDIDA A.T.</p> <p>Armario para medida en alta tensión, en instalación interior o intemperie, formada por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de equipos de medida, regleta de comprobación según normas de Cía Suministradora, placa transparente precintable de policarbonato con mirilla practicable de acceso a max ímetro electrónico y tarifcador si procede s/UEFSA.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00			
							1,00	1.265,72	1.265,72	
05.07	<p>ud CONEXIÓN ARM.MEDIDA-MÓD.CONTAD.</p> <p>Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del sistema de medida y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cía Suministradora.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00			
							1,00	103,60	103,60	



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.08	ud CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con tres salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	715,76	1.431,52
05.09	ud PUESTA A TIERRA CENTRO AT Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	322,68	645,36
05.10	ud TRANSF. ACEITE MT/BT 1.000 KVA Transformador de media a baja tensión de 1000 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 230/400 V , regulación +- 2,5% +- 5%; conexión Zn11; tensión de cortocircuito 4% . Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 18/30 kV. unipolares de 1x150 mm2. Al., terminales enchufables en MT y rejilla de protección. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	10.476,00	20.952,00
05.11	ud Toma de tierra indep. con pica Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	204,21	2.042,10
05.12	m. CANALIZACIÓN 3X(1X240) HEPRZ1 AI 18/30 kV Canalización para red eléctrica en media tensión, compuesta por tres tubos corrugados de doble pared D= 160 mm y dos de 110 mm, colocados en fondo de zanja de 100 cm. de ancho y 150 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con arena y posteriormente con productos de excavación seleccionados y compactados, incluso cintas de señalización, montaje de conductores HEPRZ1 AI 3(1x240) 18/30 kV., y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Presupuestos anteriores						180,00		
							180,00	41,74	7.513,20



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 05.....								95.300,71



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06									
06.01	Ud BARRERA DE INFRARROJOS Ud. Barrera de infrarojos para interior o exterior, formada por doble haz, con alcance max. de 140m, emisor(verde) y receptor(verde conecta, rojo alarma), alineados verticalmente 10° 5°, horizontalmente 180° 90°, con carcasa de policarbonato negra de dimensiones 205x65x75mm, totalmente instalado. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	51,12	102,24
06.02	Ud SIRENA ELECTRONICA EXTER. Ud. Sirena electrónica para montaje exterior compuesta de módulo de sonido y dispositivo luminoso intermitente, potencia 15W 116dB, alimentación a 12V, consumo en alerta de 80mA y de 300mA en alarma, construida en plástico antichoque, i/batería de níquel-cadmio, totalmente instalada. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	75,93	227,79
06.03	Ud CENTRAL INTER.ANTI-ROBO 5 Z. Ud. Central interior anti-robo para una capacidad de supervisión de cinco zonas de detección de robo, sabotaje y pánico. Con fuente de alimentación :salida c.c 13.8 v, 0.5 A estabilizada y autoprotegida, batería de 12 v, 1.9 A, controlada por microcomputador, comprobador automático de batería, totalmente instalada. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	108,65	217,30
06.04	Ud CENTRAL SIRENA 3 CIRCUITOS. Ud. Central sirena autoprotegida, con tres circuitos N.C. instantáneo, retardado y temporizado 24 H., con tiempos de salida y entrada regulables, microrruptores de protección y altavoz de 15 W. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	124,10	372,30
06.05	Ud CIRCUITO CERRADO T.V.COMPLETO Ud. Circuito cerrado de televisión con micrófono de escucha, cámara de 2/3 Vidicon, objetivo de 16 mm., soporte de pared y cableado en RG-59 norma 1000, i/conexionado totalmente instalado. Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	93,27	746,16
06.06	Ud S.E.S.V.VERTICAL 120 M2 C.B. Ud. Sistema Electronico de Seguridad tipo SEGURMAP con control y transmisión de criterios de robo, atraco-emergencia, fallo de red, baja batería y sabotaje. Interconexionado mediante cable enterrado bajo tubo. Sistema con control bidireccional, e identificación puntual. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	66,49	199,47



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.07	ud RADOMO EMISOR/RECEPTOR MICROONDAS								
	Radomo emisor/receptor de microondas, con sensor de seguridad de barrera de microondas biestático, diseñado para la detección de intrusos al aire libre, por el método de interferencia y/o interrupción del haz de señal de RF (microondas) entre emisor y receptor. Para hasta 204m de alcance								
	Presupuestos anteriores						12,00		
							12,00	124,10	1.489,20
TOTAL CAPÍTULO 06.....									3.354,46



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07									
07.01	m. CANALIZACIÓN 3X(1X240) HEPRZ1 AI 18/30 kV Canalización para red eléctrica en media tensión, compuesta por tres tubos corrugados de doble pared D= 160 mm y dos de 110 mm, colocados en fondo de zanja de 100 cm. de ancho y 150 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con arena y posteriormente con productos de excavación seleccionados y compactados, incluso cintas de señalización, montaje de conductores HEPRZ1 AI 3(1x240) 18/30 kV., y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Presupuestos anteriores						39,00		
							39,00	41,74	1.627,86
07.02	ud Centro de Seccionamiento compuesto por 3 celdas Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	41.538,15	41.538,15
07.03	ud Conjunto paso Subterráneo-Aéreo, instalado sobre apoyo metálico. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	1.825,44	3.650,88
07.04	ud Apoyo metálico de celosía, galvanizado en caliente C-2000-14 Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	4.904,01	4.904,01
07.05	ud Elementos para protección de la avifauna en apoyo tipo C Elementos para protección de la avifauna, totalmente instalados. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	2.023,43	2.023,43
TOTAL CAPÍTULO 07.....									53.744,33



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08									
08.01	m Cierre perimetral de las instalaciones a 2 metros de altura.								
	Presupuestos anteriores						697,00		
							697,00	15,60	10.873,20
TOTAL CAPÍTULO 08.....									10.873,20



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09									
09.01	ud Red equipotencial alineacion Red equipotencial realizada con conductor de 10 mm ² , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. Presupuestos anteriores						50,00		
							50,00	30,39	1.519,50
09.02	m. Red toma de tierra estructura Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante terminal y orejeta a la estructura, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Presupuestos anteriores						50,00		
							50,00	8,98	449,00
09.03	ud Toma de tierra indep. con pica Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Presupuestos anteriores						20,00		
							20,00	204,21	4.084,20
09.04	ud SAI Eaton (ON-LINE) 450 VA	1				1,00			
							1,00	42,81	42,81
TOTAL CAPÍTULO 09.....									6.095,51



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10									
10.01	ud P.luz sencillo IP 54 IK 07 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar IP 54 IK 07, instalado. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	8,42	25,26
10.02	ud APLIQUE ESTAN.REDONDO DECOR. 100W. Aplicador redondo estanco decorativo para montaje en techo o pared de 340 mm. de diámetro. Con cuerpo termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato. El cuerpo puede ser de color blanco, negro o gris metalizado. Para una lámpara estándar de 10W LED, E27 T4000°K. Grado de protección IP 66/Clase I. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	14,88	44,64
10.03	ud BLQ.AUT.EMER. 120 LUM.LEGRAND D4 TEST Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo D4, IP54 IK 07 clase II, autonomía superior a 1 hora, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, con marca de calidad N, para instalación saliente o empotrable sin accesorios; difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. con transformador de seguridad. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apta para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas LED, autonomía flujo luminoso), puesta en reposo por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	45,95	137,85
10.04	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	11,36	34,08
10.05	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						10,00		



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.06	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						10,00	0,37	3,70
10.07	ud BANQUETA AISLANTE MANIOBRA APARAMENTA Presupuestos anteriores						5,00	0,13	0,65
10.08	ud PLACA REGL. PRIMEROS AUXILIOS INSTALADA Presupuestos anteriores						2,00	35,00	70,00
10.09	ud PLACA REGL. PELIGRO DE MUERTE Presupuestos anteriores						2,00	15,00	30,00
10.10	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Presupuestos anteriores						2,00	30,00	60,00
10.11	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. Presupuestos anteriores						3,00	0,85	2,55
							3,00	0,70	2,10

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.12	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	101,97	305,91
10.13	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	14,80	44,40
10.14	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	34,97	104,91
10.15	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	29,05	87,15
10.16	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	3,11	31,10
10.17	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos) Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	3,83	7,66
10.18	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	0,74	7,40
10.19	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	1,26	5,04



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.20	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1				1,00			
							1,00	5,29	5,29
10.21	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	13,22	39,66
10.22	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	5,46	16,38
10.23	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	1				1,00			
							1,00	0,65	0,65
10.24	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) Presupuestos anteriores						6,00		
							6,00	15,82	94,92
10.25	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. Presupuestos anteriores						6,00		
							6,00	47,79	286,74
10.26	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado Presupuestos anteriores						6,00		
							6,00	38,01	228,06

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.27	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	8,62	86,20
10.28	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES. Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	1	10,00			10,00			
							10,00	11,74	117,40
10.29	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores						180,00		
							180,00	0,19	34,20
10.30	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	13,36	133,60
10.31	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	23,22	92,88
10.32	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	37,94	151,76
10.33	Ud PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	37,94	151,76

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.34	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	32,88	131,52
10.35	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	10,71	107,10
10.36	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	12,94	51,76
10.37	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	3	10,00			30,00			
							30,00	10,42	312,60
10.38	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	3	10,00			30,00			
							30,00	1,28	38,40
10.39	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	0,12	1,80
10.40	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,99	129,90
10.41	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	18,30	183,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.42	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	26,47	105,88
10.43	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	20,54	82,16
10.44	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,64	126,40
10.45	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	20,46	204,60
10.46	Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	28,41	284,10
10.47	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	40,26	402,60
10.48	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	28,83	288,30
10.49	Ud APARATO FRENO. Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	13,22	132,20



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.50	Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidadas revestidas de PVC, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	621,15	6.211,50
10.51	Ud ENROLLADOR ANTICAIDAS 10 M. Ud. Enrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	15,26	152,60
10.52	Ud CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	17,71	177,10
10.53	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,88	128,80
10.54	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	7,76	77,60
10.55	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	7,71	77,10
10.56	Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1M UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	17,44	174,40

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.57	Ud TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	0,40	6,00
10.58	Ud PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	25,30	253,00
10.59	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	2,53	37,95
10.60	Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	3,89	38,90
10.61	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,64	126,40
10.62	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	30,36	303,60
10.63	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR. Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3					3,00		
							3,00	10,12	30,36
10.64	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	12,88	38,64

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.65	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	7,80	23,40
10.66	Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	10,42	31,26
10.67	Ud MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	10,12	30,36
10.68	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	37,94	379,40
10.69	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	42,99	429,90
10.70	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	25,30	253,00
10.71	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	45,54	455,40
10.72	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	25,30	75,90

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.73	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	10,12	30,36
10.74	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,64	126,40
10.75	M2 RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	11,08	166,20
10.76	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	43,94	659,10
10.77	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bombas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	46,08	92,16
10.78	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bombas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. Presupuestos anteriores						2,00		

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	35,35	70,70
10.79	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE								
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	3	10,00			30,00			
							30,00	13,02	390,60
10.80	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT								
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	3	10,00			30,00			
							30,00	93,59	2.807,70
10.81	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA								
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1	10,00			10,00			
							10,00	19,82	198,20
10.82	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.								
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	1	10,00			10,00			
							10,00	25,40	254,00
TOTAL CAPÍTULO 10.....									19.334,21



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11									
11.01	Puesta en marcha de la instalación. pruebas finales y planos de Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL CAPÍTULO 11.....									10.000,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12									
12.01	Ud Sistema de monitorización SCADA a nivel de cada caja STRING.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	15.000,00	15.000,00
TOTAL CAPÍTULO 12.....									15.000,00
TOTAL.....									1.148.512,25



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



RESUMEN PRESUPUESTO



ULTIMA HOJA DEL PRESUPUESTO

PROYECTO: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE SUELO DE 1,8 MW
AREA SOSTENIBLE, S.L.

SITUACION: parcela 250 del polígono 8; T.M. de Los Arcos

RESUMEN DE CAPITULOS

		€	%
CAPITULO	1 OBRA CIVIL	48.218,47	4,20%
CAPITULO	2 ESTRUCTURA	145.722,54	12,69%
CAPITULO	3 BAJA TENSION	740.868,82	64,51%
CAPITULO	4 CENTRO DE TRANSFORMACION	95.300,71	8,30%
CAPITULO	5 ALARMA	3.354,46	0,29%
CAPITULO	6 LINEA DE ALTA TENSION	53.744,33	4,68%
CAPITULO	7 VALLADO	10.873,20	0,95%
CAPITULO	8 SEGURIDAD	6.095,51	0,53%
CAPITULO	9 SEGURIDAD Y SALUD	19.334,21	1,68%
CAPITULO	10 PUESTA EN MARCHA	10.000,00	0,87%
CAPITULO	11 SISTEMA SCADA	15.000,00	1,31%
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION		1.148.512,25	100%

LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

	1 PROYECTO TECNICO DE LA OBRA	14.613,20
	1 DIRECCION TECNICA DE OBRA	14.613,20
	1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRA	1.095,99
	1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD e	2.922,64
TOTAL PRESUPUESTO LEGALIZACIÓN INSTALACIONES		33.245,03

IMPORTE TOTAL PRESUPUESTO 1.181.757,28

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de: UN MILLON CIENTO OCHENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CENTIMOS.

Oviedo a 2 de Noviembre de 2021

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Pablo Glez. Hevia

Colegiado nº 3044



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

VISADO número 2100609 con fecha 05/11/2021

VISADO electrónico a: 3044 GONZALEZ HEVIA PABLO |||

Documento con firma electrónica verificable en coitpa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlituwkmiox296520211140946



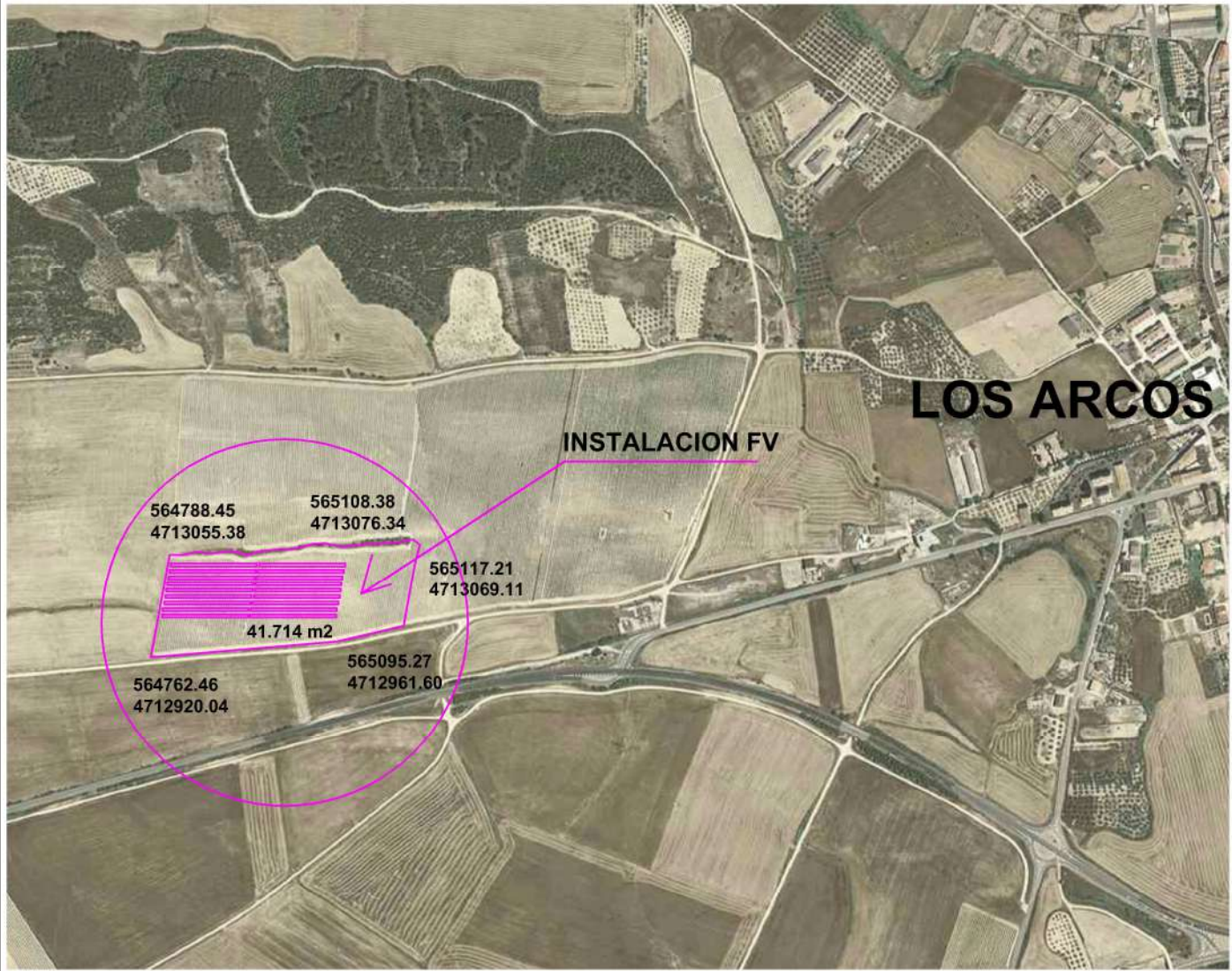
DOCUMENTO'6

PLANOS



ÍNDICE

- 1.- Situación.**
 - 2.- Emplazamiento.**
 - 3.- Planta de bastidores.**
 - 4.- Estructura**
 - 5.- Esquema de funcionamiento del conjunto inversor-transformador.**
 - 6.- Esquema unifilar de la instalación Fotovoltaica.**
 - 7.- CT nº 2 Prefabricado 1000 kVA**
 - 8.- CT nº 1 Prefabricado 1000 kVA**
 - 9.- Línea de evacuación**
 - 10.- Edificio del inversor**
 - 11.- Tipología de Zanjas**
- F qewo gpvcel p' hcdt kcpvgu'**



	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia  COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 	
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.			
Expediente					
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA			
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 KV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 2	
1:10.000				DESIGNACION: EMPLAZAMIENTO	
	Fecha	Nombre			
	24-10-2021				



PARCELA 250
 POLÍGONO 8
 SUBPARCELA E

PARCELA 250
 POLÍGONO 8
 SUBPARCELA F

564788
 4713056

564775
 4712988

564762.46
 4712920.04

564.892
 4713056

X: 564887 Y: 4712962

SUPERFICIE
 PARQUE FV: 41.714 m²

PARCELA 255
 POLÍGONO 8

C.T. Nº2

IN|CT

564992
 4713071

PARCELA 250
 POLÍGONO 8
 SUBPARCELA E

565012
 4712942

PARCELA 254
 POLÍGONO 8

C.T. Nº1

IN|CT

APOYO CON DOBLE
 PASO AÉREO-SUBT.
 APOYO METÁLICO Nº 5
 (SUSTITUIR EL EXISTENTE)
 X: 565011.77 Y: 4712995.36

PUNTO FRONTERA MEDIDA GENERACIÓN

CENTRO SECCIONAMIENTO BRZ

LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kV
 EXISTENTE "SANSOL"

565095.27
 4712961.60

CAMINO

PARCELA 253
 POLÍGONO 8

565108.38
 4713076.34

565117.21
 4713069.11

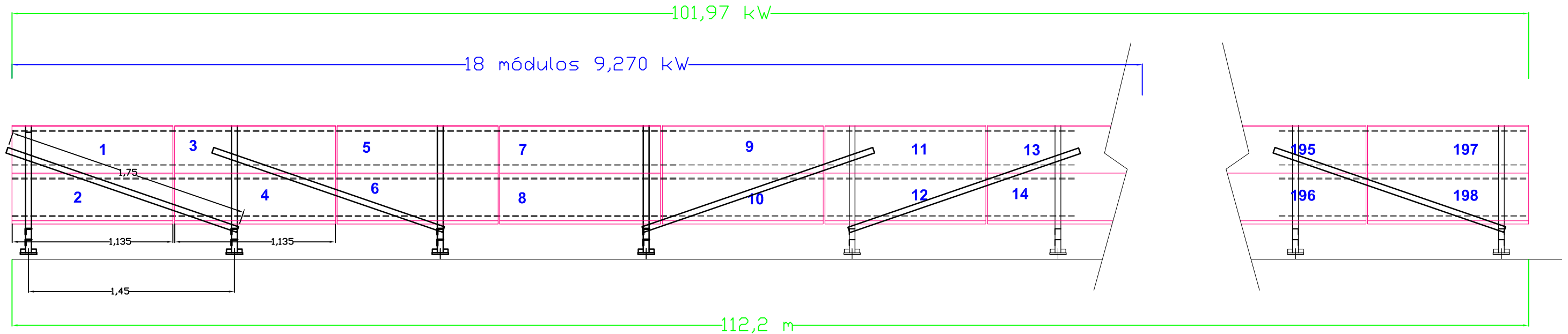
565154
 4713032

- CT EDIFICIO PREFABRICADO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- IN EDIFICIO PREFABRICADO INVERSOR

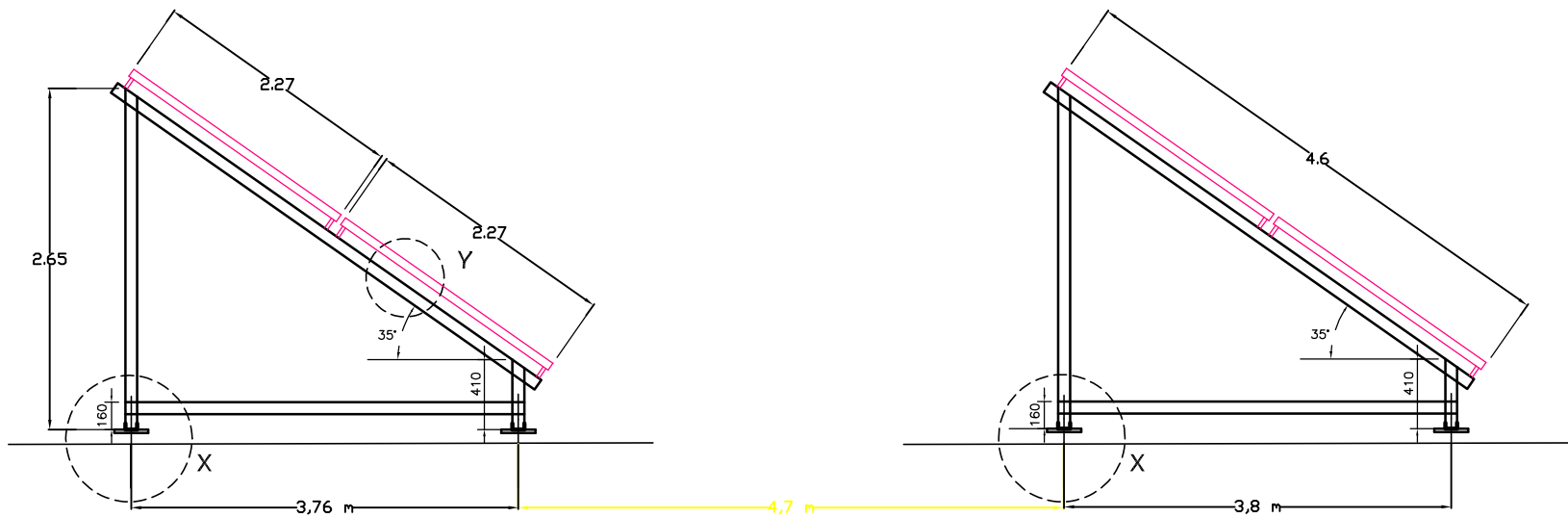
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez, Hévia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:	 CEME
Expediente					
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA			
ESCALA	1:1.000			PLANO Nº 3	
	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUZZA, S.A.			REFERENCIA:	
	DESIGNACION:			ACTUALIZADO	Fecha
	PLANTA BASTIDORES				Nombre
					22-10-2021



FILA TIPO: 198 Placas por fila (112,2 metros cada fila)



filas separadas 4,70 metros entre ellas

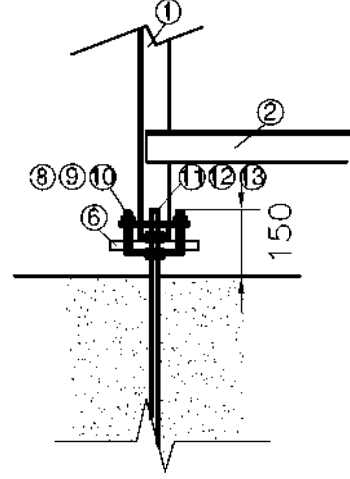


Se procurará emplear como unidad la fila tipo para aprovechar el terreno.
 Cuando no sea posible se utilizarán unidades múltiples de 18 módulos.
 Para la potencia proyectada de 1,8 MW (2,0 MWp) se emplearán:
 2 bloques compuestos por 10 filas tipo cada uno

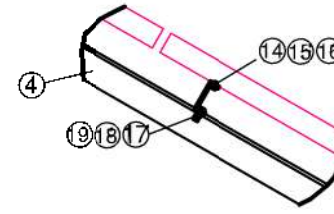
Dibujado	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez, Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 	
Expediente	24-10-2021	L. G. ALV.			
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA			
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 4	
S/Escala	DESIGNACION:			REFERENCIA:	
	ESTRUCTURA			Fecha	Nombre
ACTUALIZADO				22-10-2021	L. G. ALV.



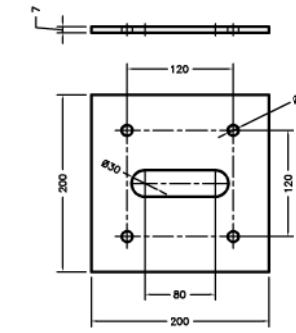
- + UPN 70x35x7x183
- LPN 70x7x2328
- LPN 70x7x400
- + UPN 70x35x7x183
- LPN 80x8x3010
- LPN 40x4x2981
- CHAPA 200x200x10
- ABARCON Ø10x100x100
- CHAPA 150x30x7
- Arandela D-8 DIN 125
- Tuerca Autobloqueante M8 DIN 934
- Tornillo Ø32x2000 roscado M27x200
- Arandela D-27 DIN 125
- Tuerca M27 DIN 934
- Tornillo M6x20 DIN 931
- Tuerca M8 DIN 934
- Arandela D-8,4 DIN 125
- Tornillo M10x30 DIN 931
- Tuerca M10 DIN 934
- Arandela D-8,4 DIN 125
- UF 30x60x30x3x2500



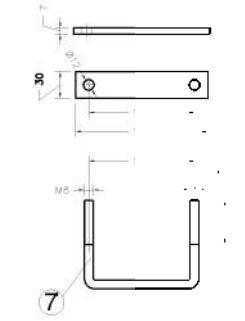
DETALLE X



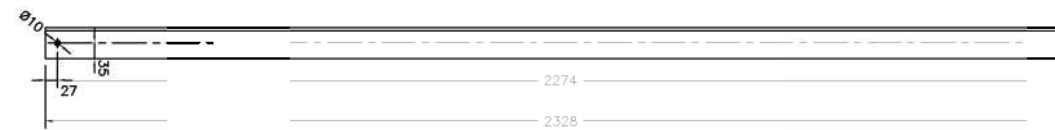
DETALLE Y



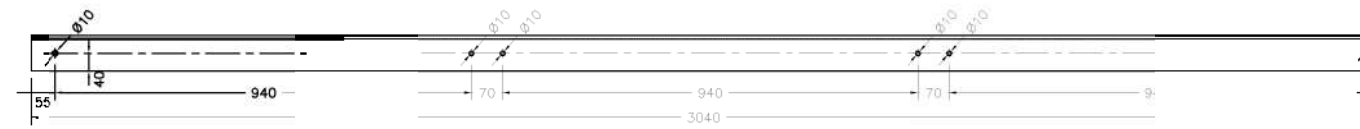
PLACA DE ANCLAJE



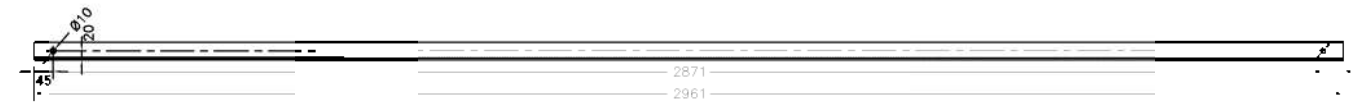
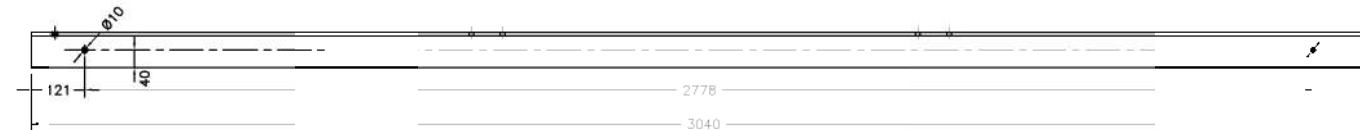
ELEMENTOS DE ANCLAJE



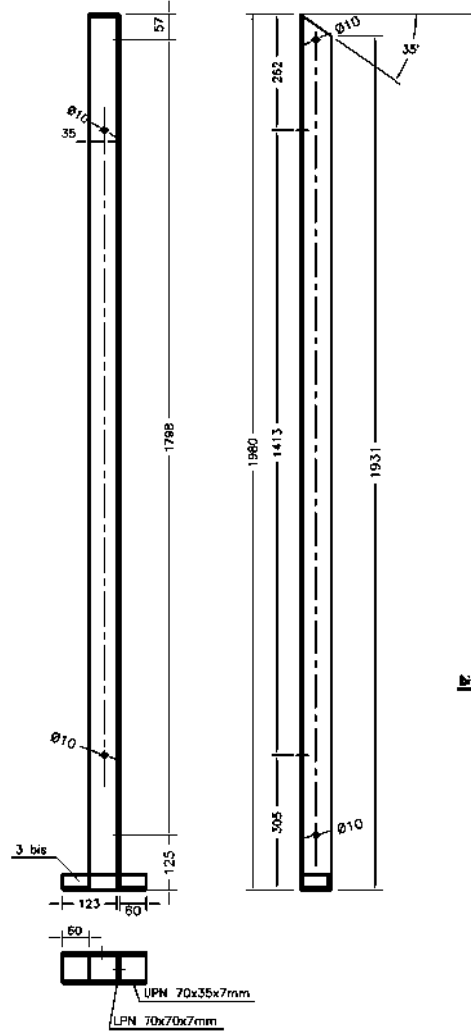
BARRA 2



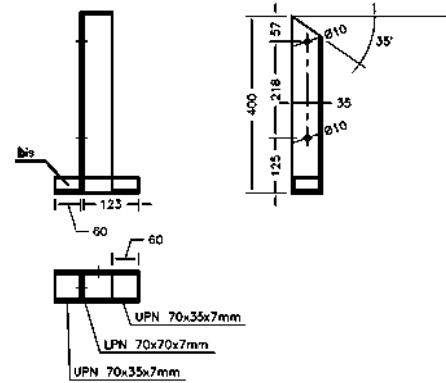
BARRA 4



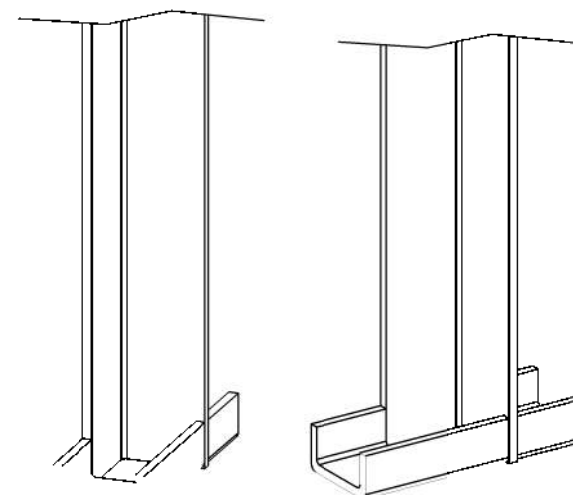
BARRA 5



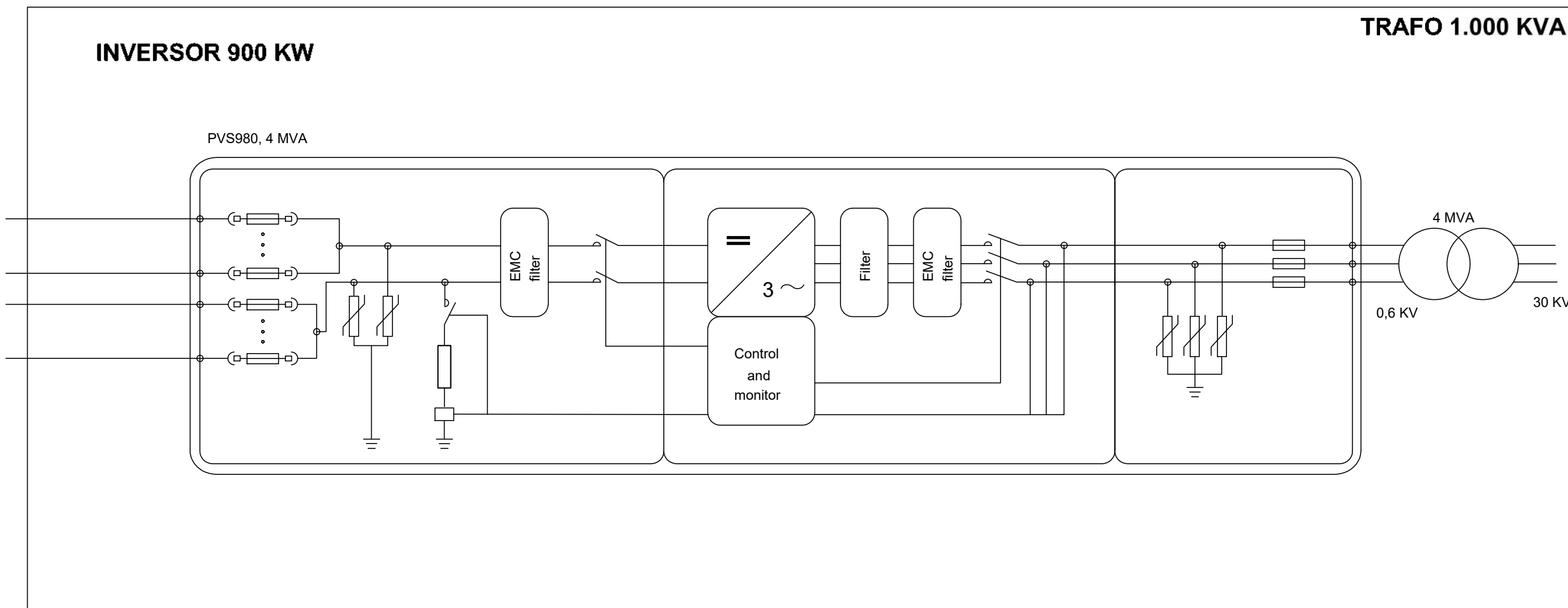
BARRA 1



BARRA 3



Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:	
Dibujado	L. G. ALV.		PLANO Nº 4.1 REFERENCIA:	
Expediente				
Comprobado	P. G. HEVIA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.		
ESCALA	DESIGNACION: ESTRUCTURA- DETALLES			Fecha 24-10-2021
S/Escala				Nombre
				ACTUALIZADO



SE UTILIZAN DOS INVERSORES DE 900 KW DE POTENCIA CADA UNO Y DOS TRANSFORMADORES DE 1.000 KVA CADA UNO

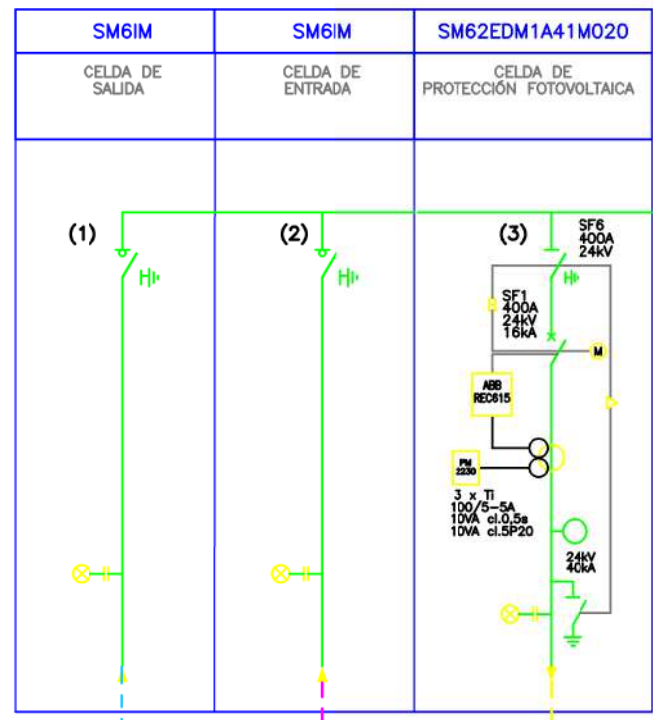
	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia	Empresa Consultora:
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.		
Expediente				
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA		
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 5
S/Escala	DESIGNACION:			REFERENCIA:
	ESQUEMA FUNCIONAMIENTO INVERSOR-TRAFO			
	Fecha	Nombre		
ACTUALIZADO	24-10-2021			



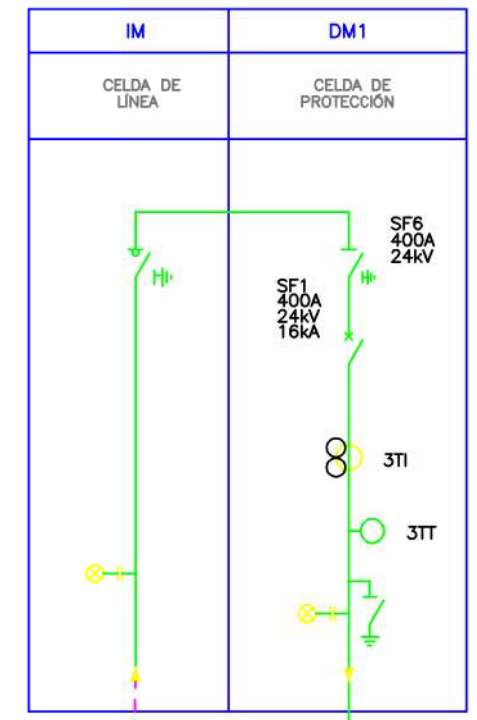
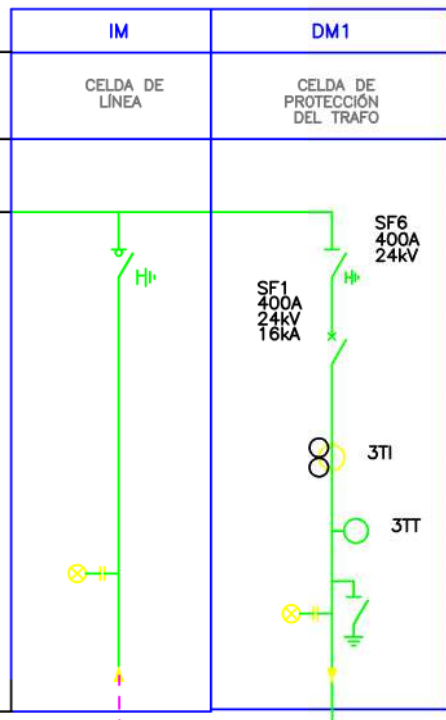
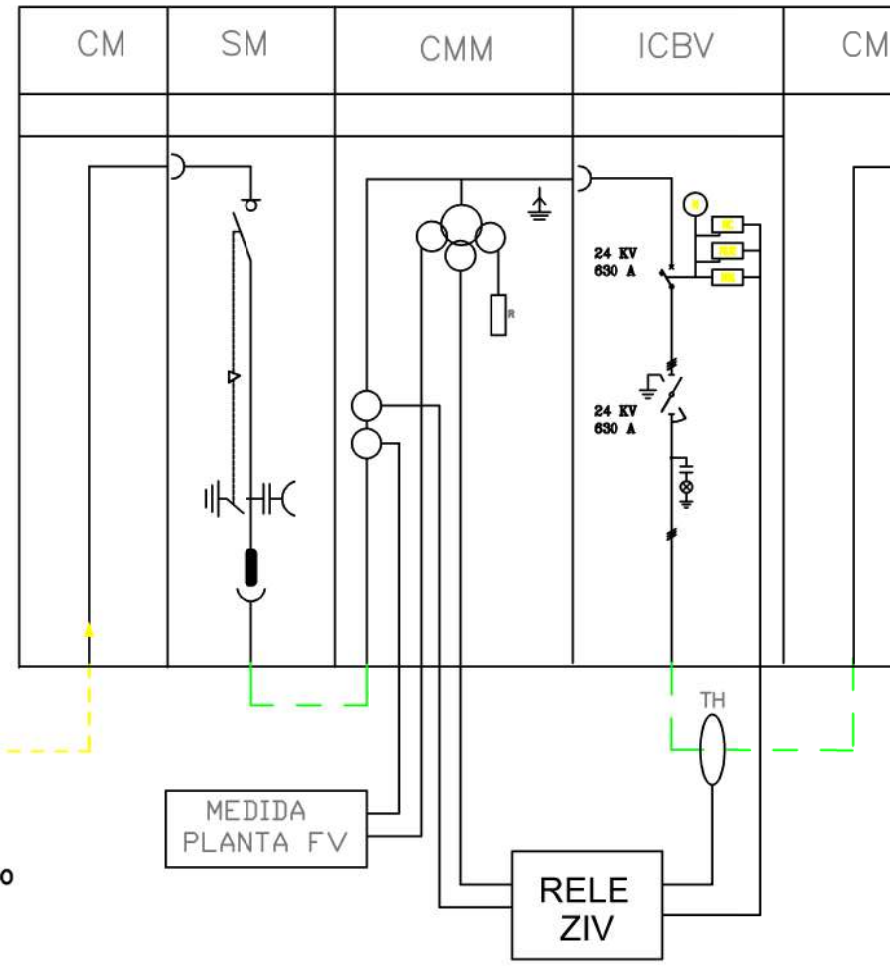
CENTRO SECCIONAMIENTO

CENTRO TRANSFORMACIÓN Nº 1

CENTRO TRANSFORMACIÓN Nº 2



PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA GENERACIÓN



(1) y (2) RUPTORES TELEMANDADOS
(3) INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TELEMANDADO

MEDIDA PLANTA FV

RELE ZIV

FUNCIONES: 50-51, 67N, 27L, 59, 81, 59N

CELDA MEDIDA CMM

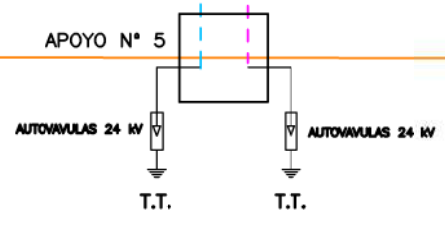
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 24KV
13200:R3 / 110:R3-110:3
Potencia I Sec. 20 VA Clase 0,2
Potencia II Sec. 30 VA Clase 3P

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 24KV
100-200A / 5A
Potencia I Sec. 10 VA Clase 0,2s

TH: TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD HOMOPOLAR 50/1
Potencia 0,25 VA
Clase 15% a 0,05 In y a 10 In y 10% a In

Línea subterránea MT L2 SALIDA
Conductor 12/20 KV
HEPRZ1 AL (150mm2)

Línea subterránea MT L1 ENTRADA
Conductor 12/20 KV
HEPRZ1 AL (150mm2)



L.A.M.T. 13,2 kV SANSOL - BERRUEZA S.A.-

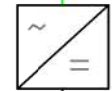
NOTA Los esquemas representados en este plano, son circuitos fuera de tensión, y se accionan mediante dispositivos de maniobra disparados y en posición de reposo.

L.S.M.T. HEPRZ1 12/20 KV
HEPRZ1 AL (150mm2)

TRAF0 1.000 kVA
13.200/800 V

T.T.

BAJA TENSIÓN



1980 M0DULOS

TRAF0 1.000 kVA
13.200/800 V

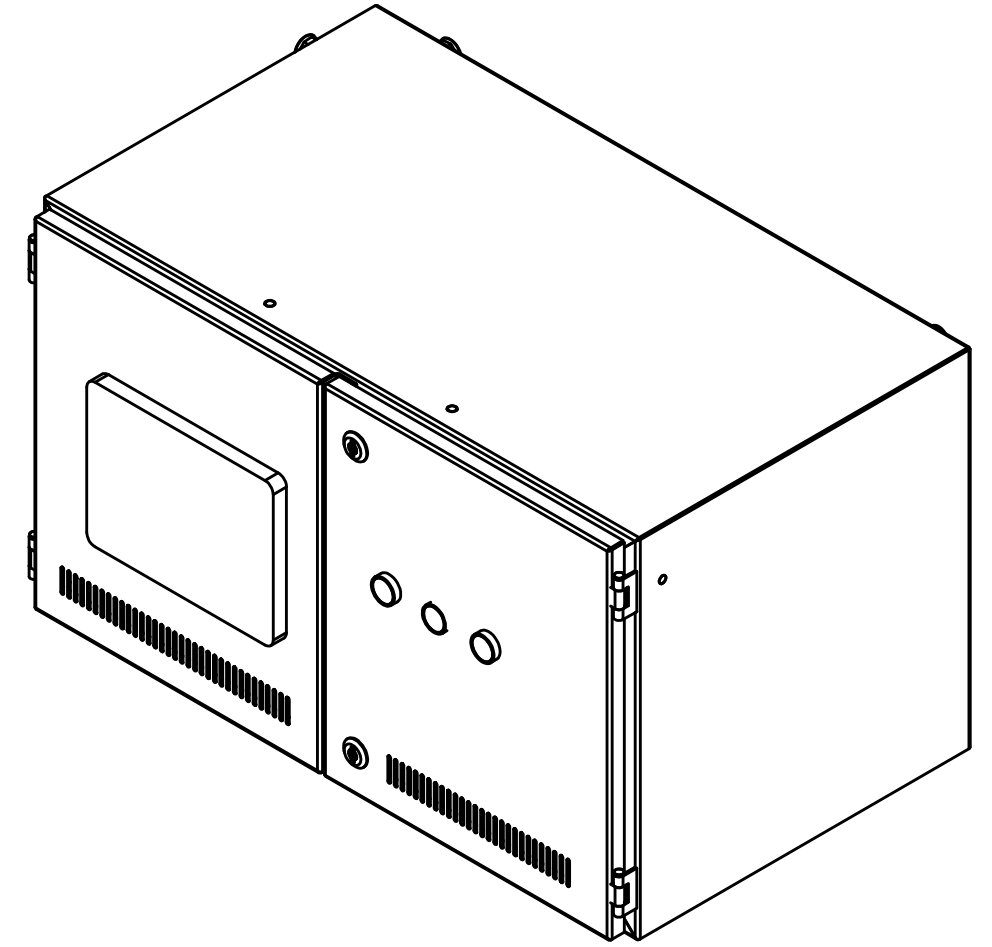
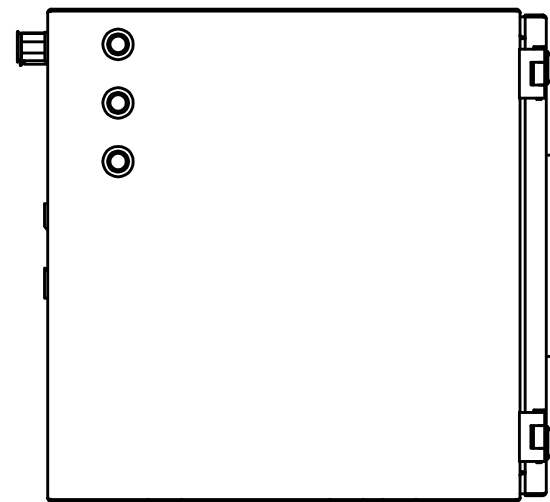
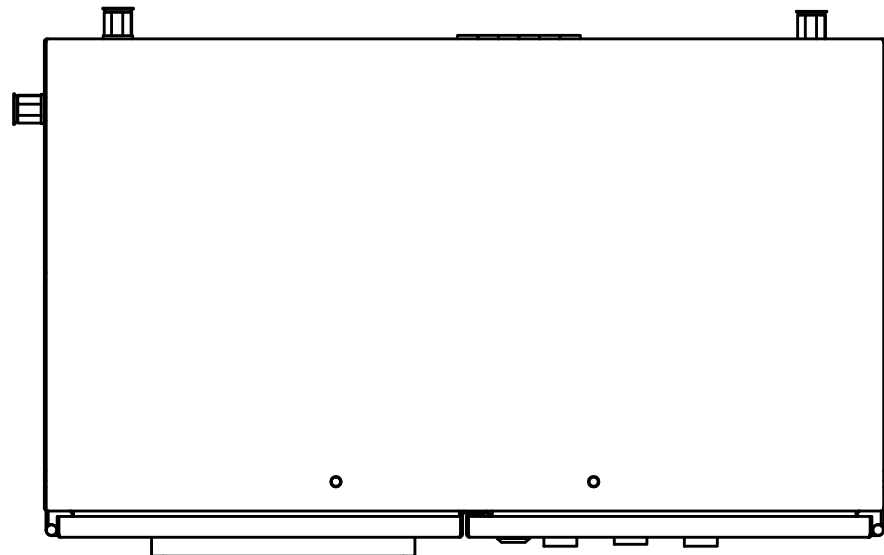
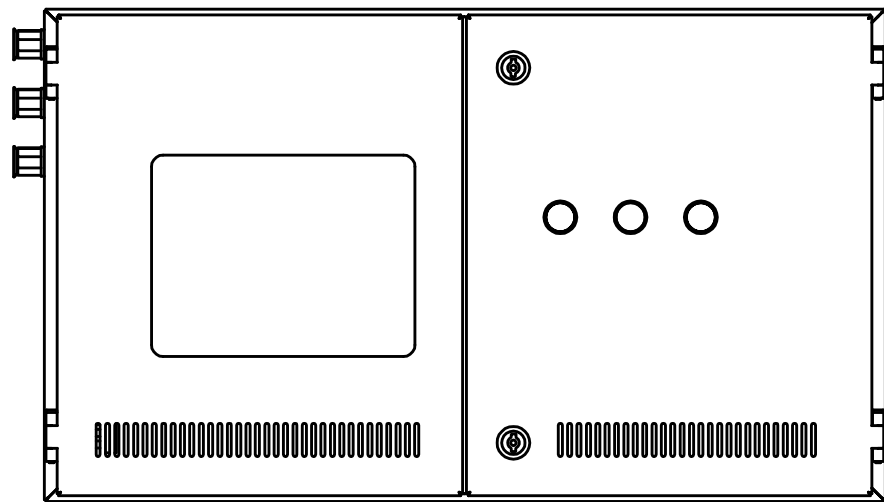
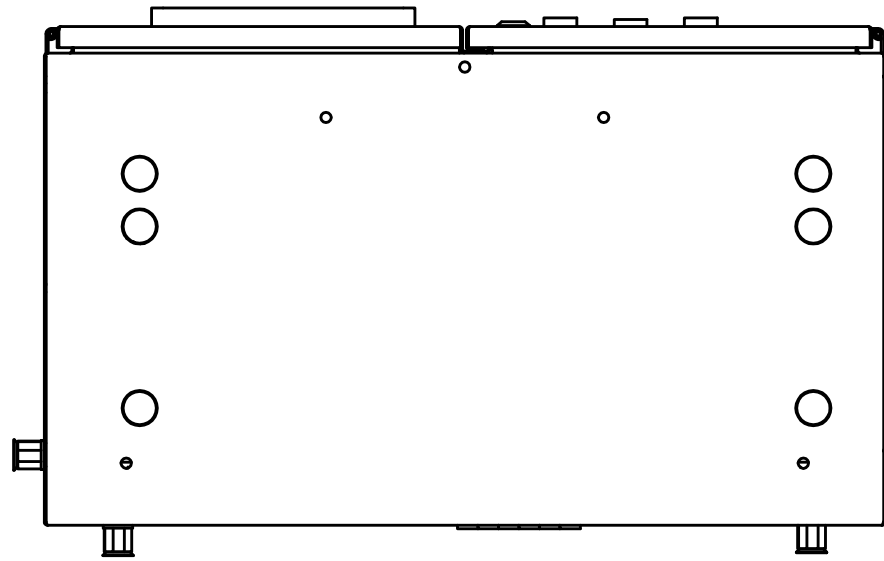
T.T.

BAJA TENSIÓN

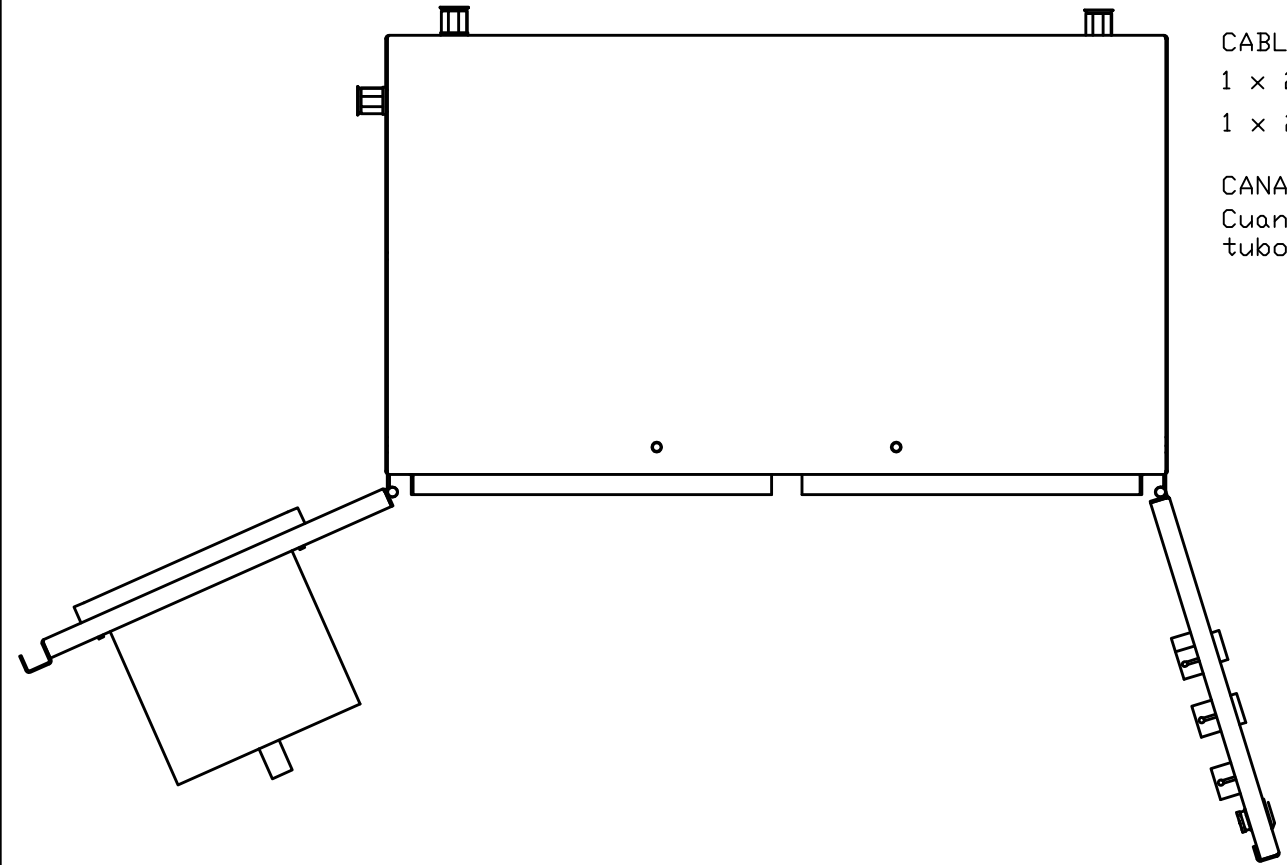
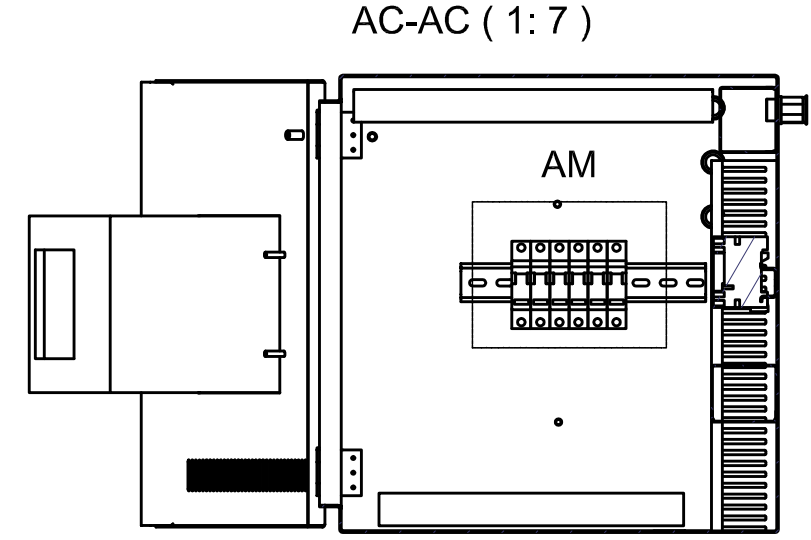
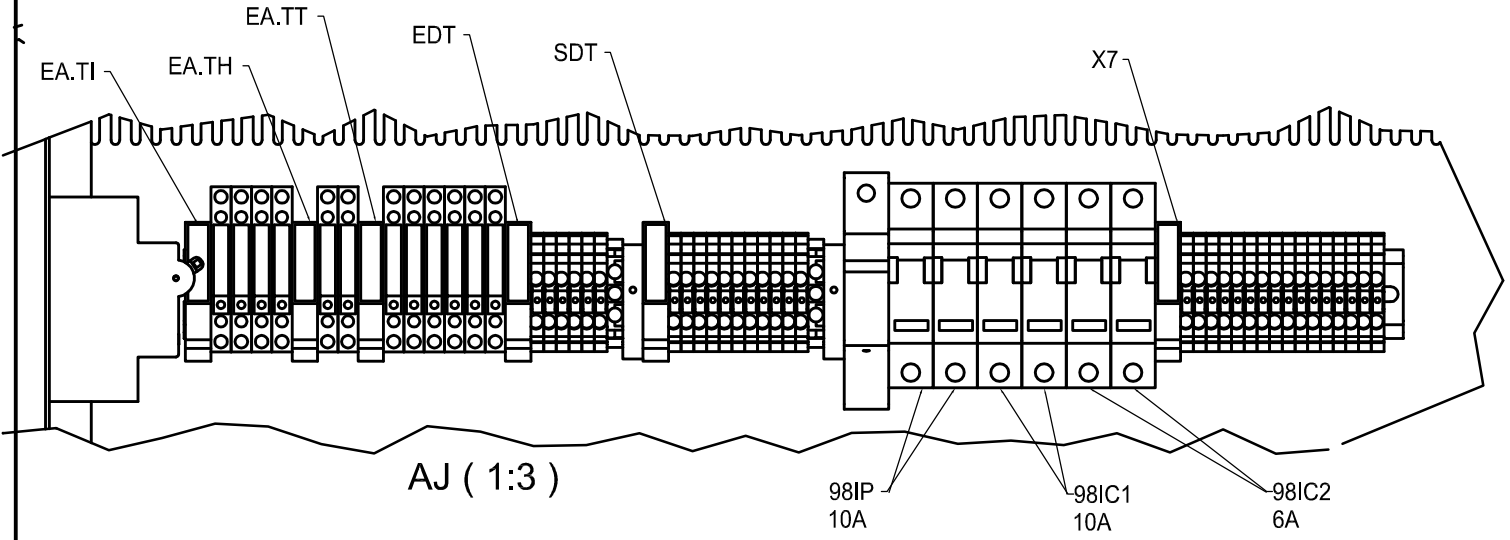
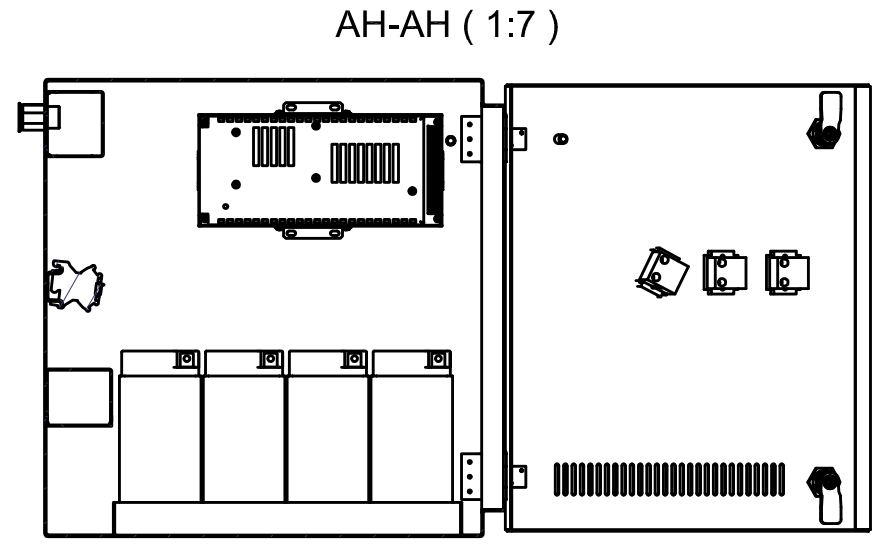
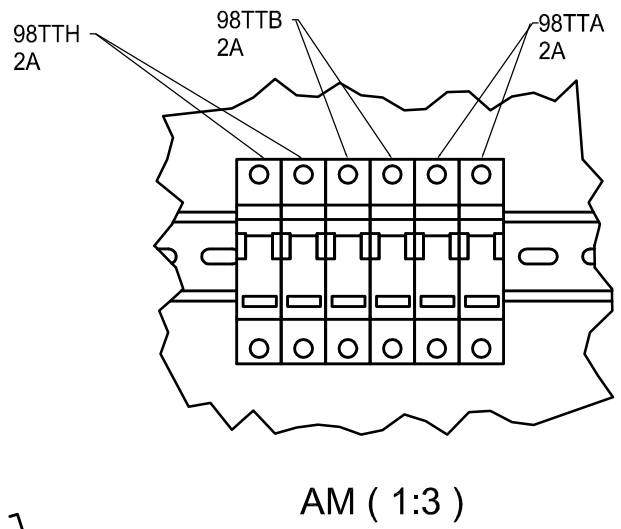
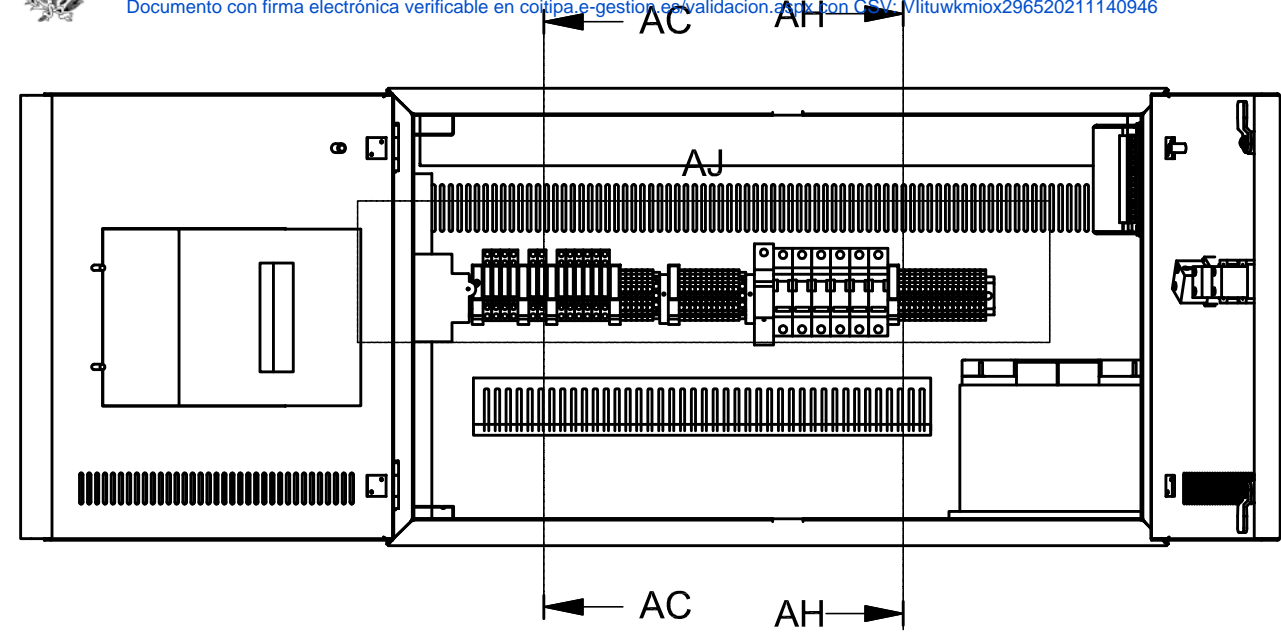


1980 M0DULOS

Dibujado	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3044	Empresa Consultora: CEME				
Expediente	24-10-2021	L. G. ALV.						
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA						
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6 REFERENCIA:				
S/Escala	DESIGNACION: ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			ACTUALIZADO <table border="1"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Nombre</td> </tr> <tr> <td>22-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> </table>	Fecha	Nombre	22-10-2021	L. G. ALV.
Fecha	Nombre							
22-10-2021	L. G. ALV.							



Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia  COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 									
Expediente													
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA											
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.1									
s/Escala				DESIGNACION: Armario ECS200 + Relé ZIV			REFERENCIA: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.	
Fecha	Nombre												
24-10-2021	L. G. ALV.												
				ACTUALIZADO									



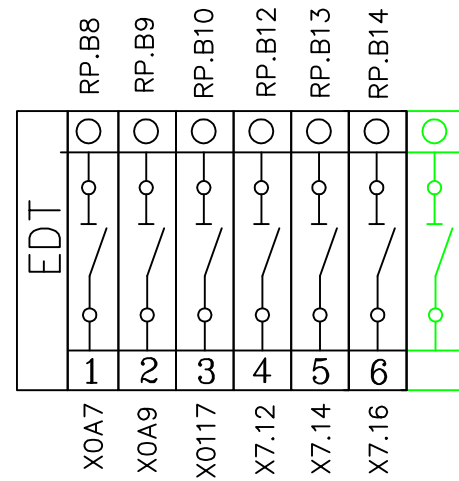
CABLEADO
 1 x 2,5 mm², H07Z1-K, color negro (fases) y azul (neutro) para C.A.
 1 x 2,5 mm², H07Z1-K, color rojo-negro para C.C.

CANALIZACIÓN
 Cuando los cables salgan fuera de las canaletas, utilizar tubo helicoidal del relé al interior de la canaleta.

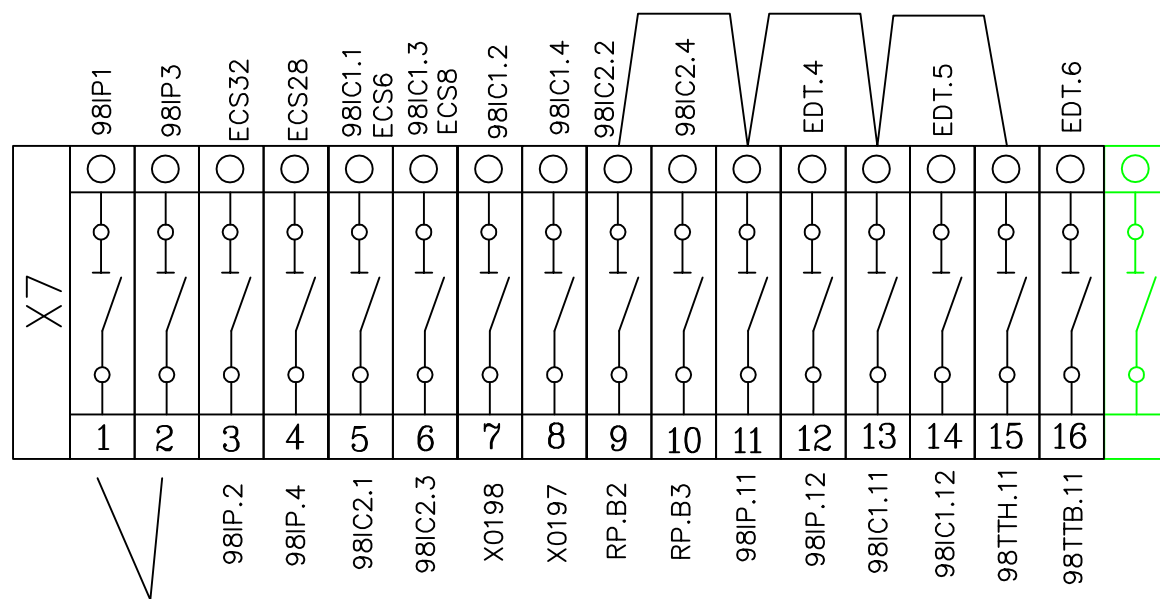
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 								
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.2								
s/Escala	DESIGNACION: Armario ECS200 + Relé ZIV			REFERENCIA: <table border="1"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Nombre</td> </tr> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.				
Fecha	Nombre											
24-10-2021	L. G. ALV.											
				ACTUALIZADO								



BORNERO EDT

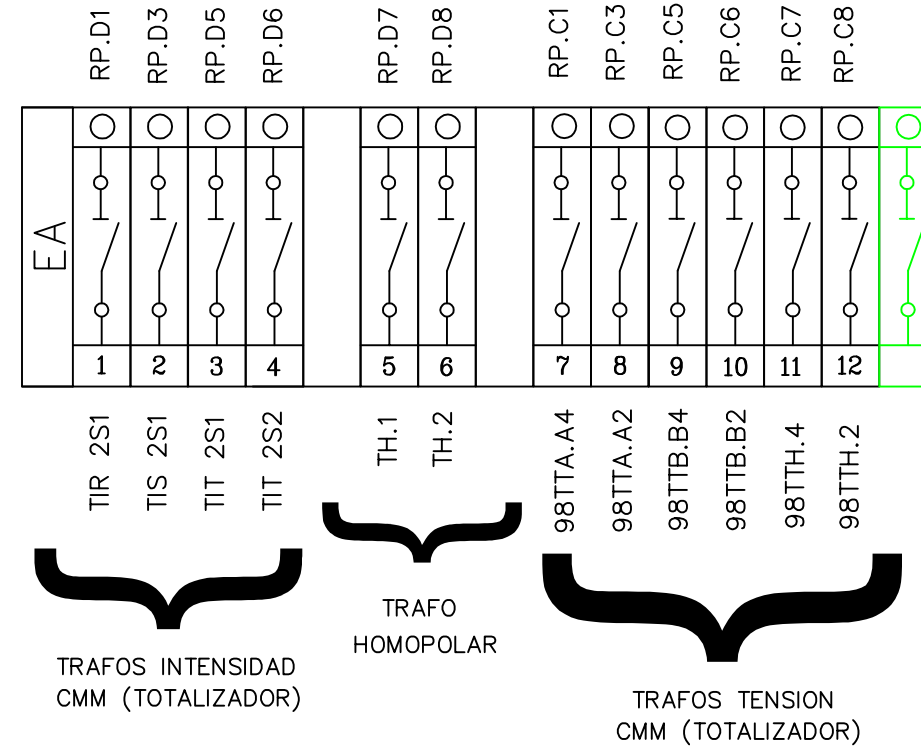


BORNERO X7

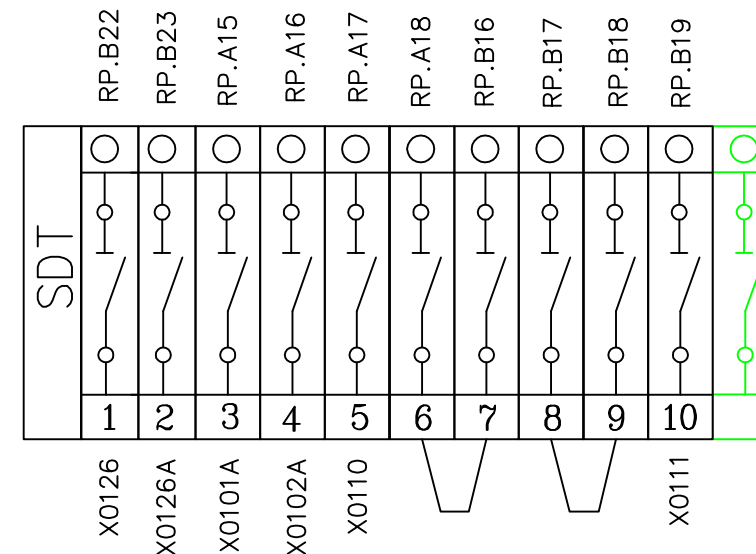


Alimentación 230Vca (50Hz)

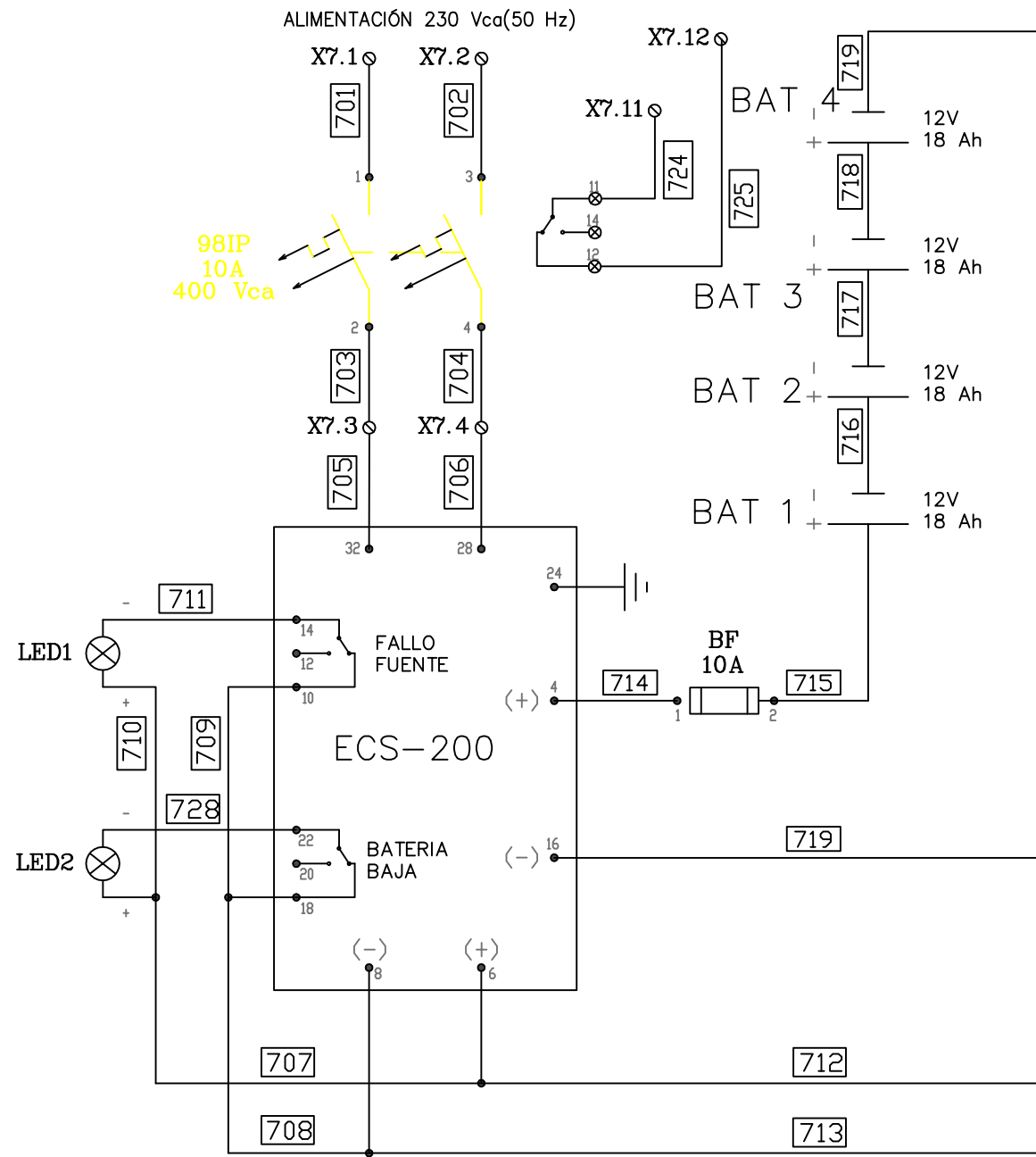
BORNERO EA



BORNERO SDT



Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:		 CEME		
Expediente								
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA						
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.				PLANO Nº 6.3			
s/Escala					DESIGNACION: Borneros armario Relé ZIV			
	Fecha		Nombre					
	24-10-2021		L. G. ALV.					
	ACTUALIZADO							

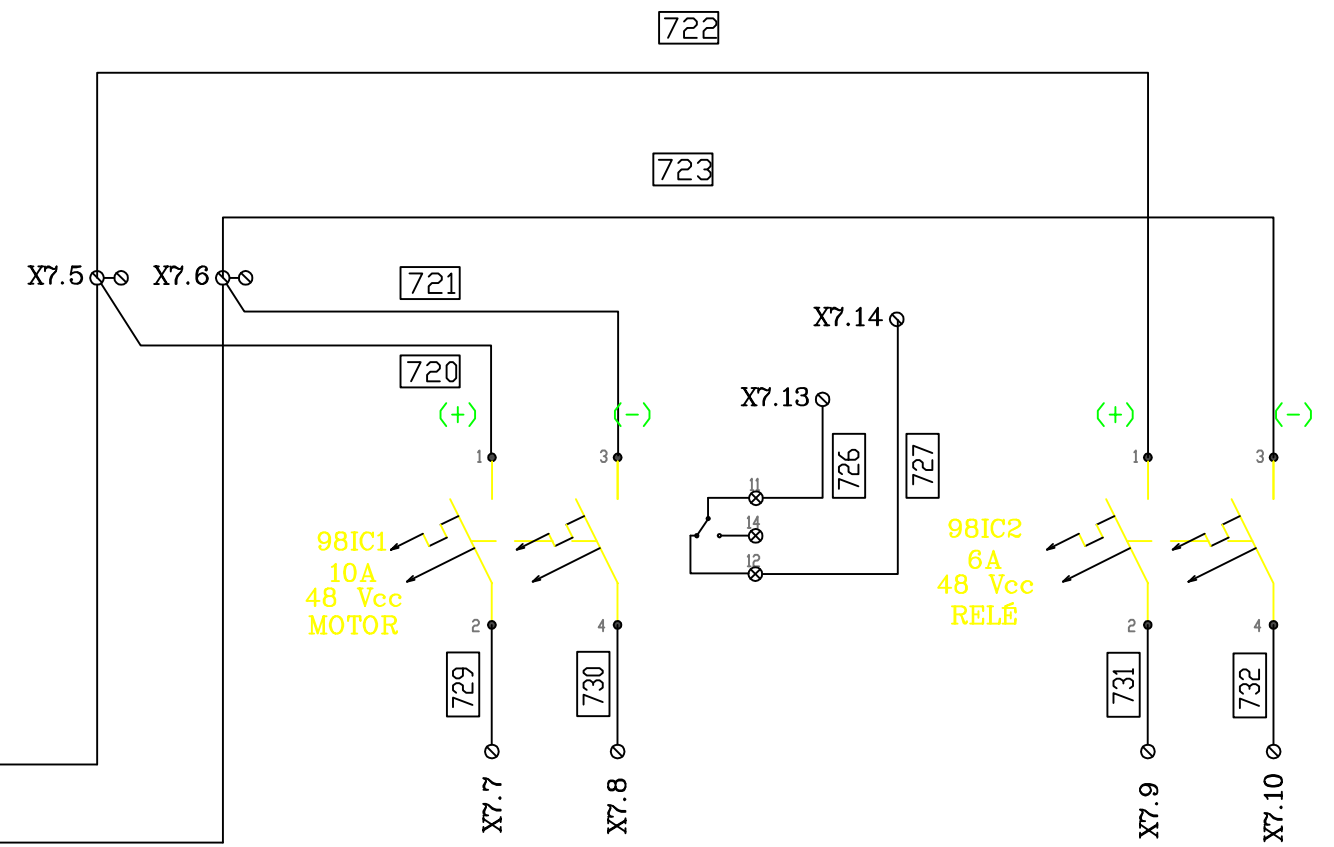


SECCIONES Cableado:

Los cables para baterías y alimentación a 48 Vcc serán de 1x2,5 mm² Cu tipo H07Z1-K.
 Los cables de alimentación a 230 Vca, pilotos y contactos aux. serán de 1x2,5 mm² Cu tipo H07Z1-K.

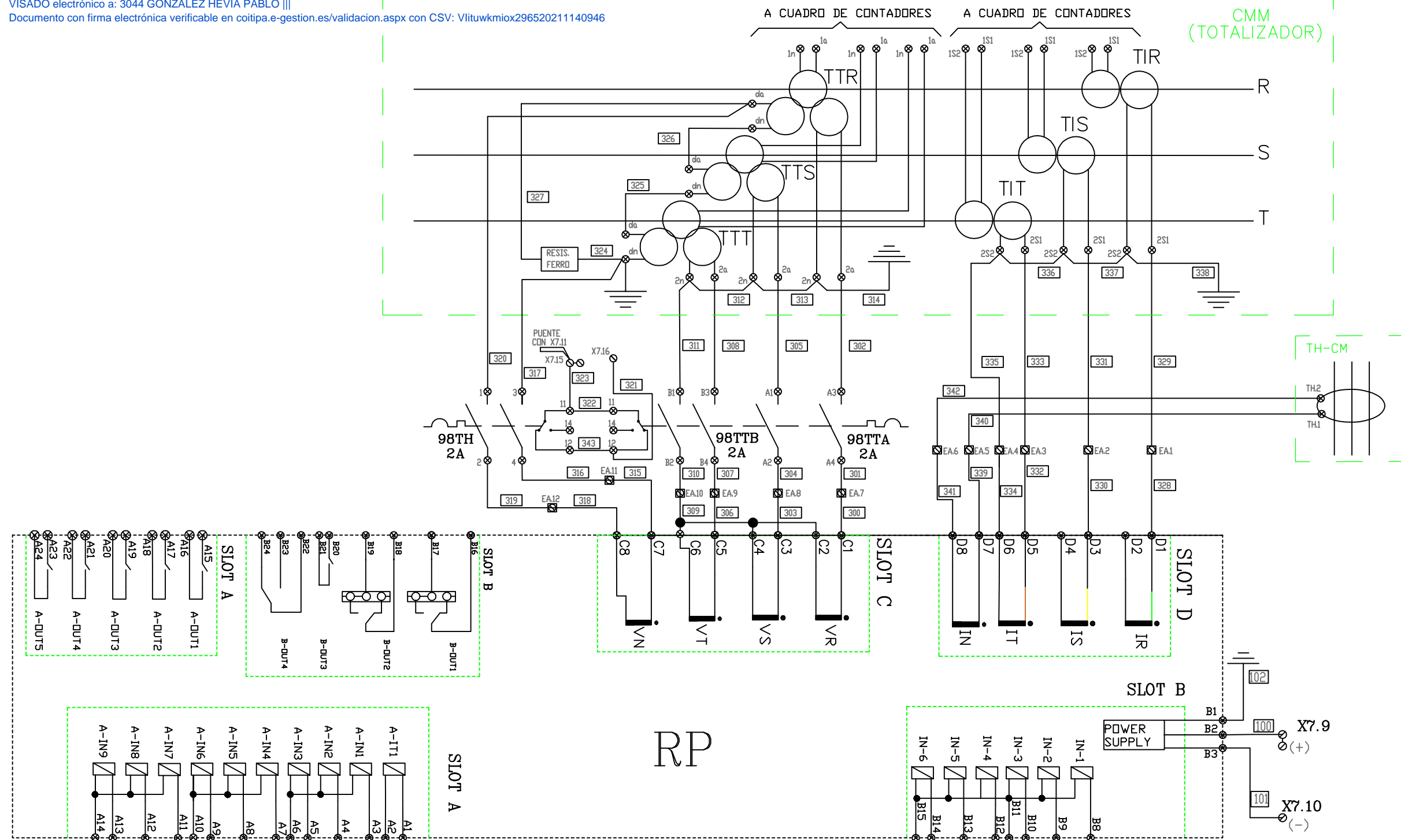
COLORES Cableado:

En continua (Vcc), rojo para el + y negro para el -. En alterna (Vca), negro.
 Tierra, amarillo-verde.



	DESCRIPCIÓN
ECS-200	CARGADOR/FUENTE ALIMENTACIÓN
98IP	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO GENERAL 10A, 400 Vca, Curva C
BF	BASE PORTAFUSIBLES PARA CARRIL DIN CON F-10A
⊗	BOMBILLA LED ROJO
-	BATERÍA DE PLOMO 12 V-18 Ah
⊙	BORNA SECCIONABLE
⊙-⊙	BORNA SECCIONABLE DE DOBLE PISO

Dibujado	24-09-2020	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:	 CEME		
Expediente							
Comprobado	24-09-2020	P. G. HEVIA					
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.4			
s/Escala				DESIGNACION: <h2 style="text-align: center;">Cargador de baterías</h2>			REFERENCIA:
	Fecha	Nombre					
	24-10-2021	L. G. ALV.					



Los cables entre trafos y relé serán de 4 mm² de sección.
 Salvo los que van entre borneros y relé que serán de 2,5 mm²

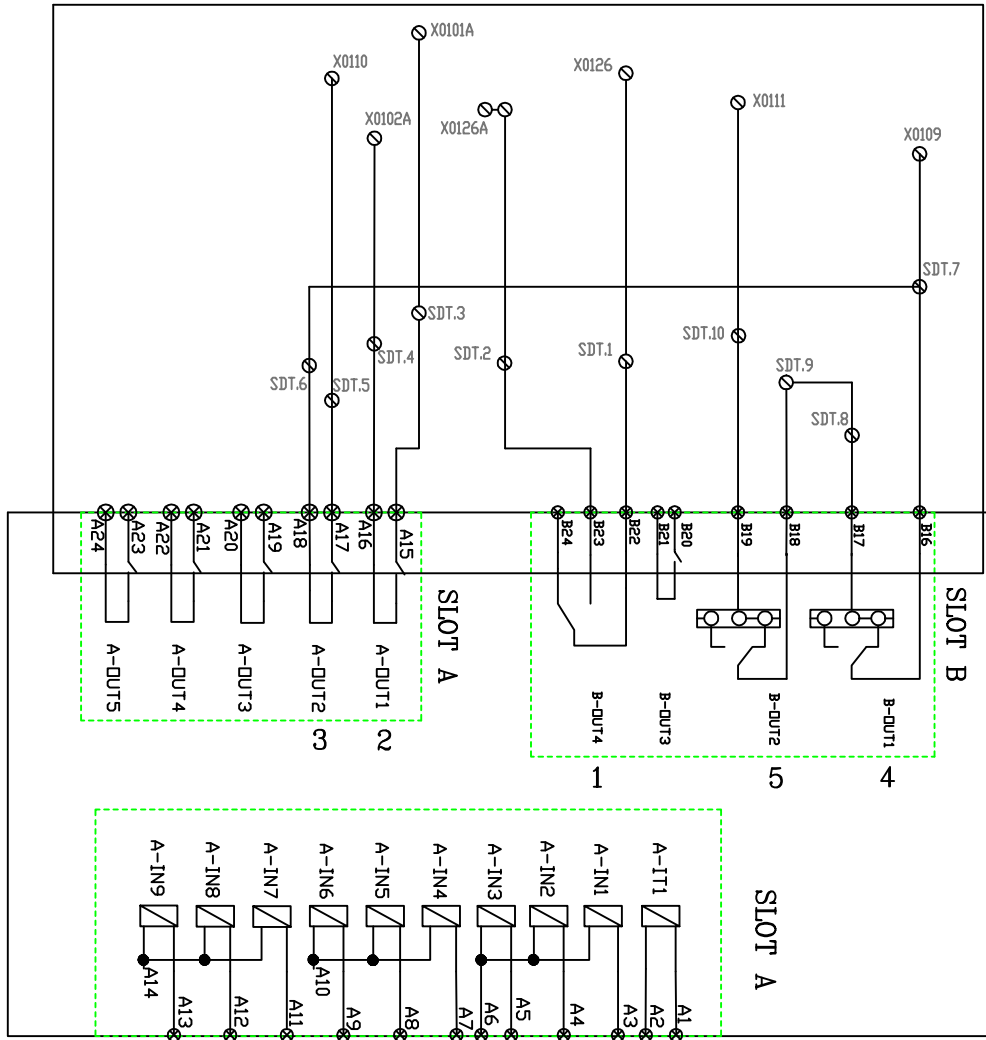
COLORES DE CABLES	
Vc.c. (+)	ROJO
Vc.c. (-)	NEGRO
Vc.a	NEGRO
TIERRA	AMARILLO/VERDE

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
RP	RELÉ DE PROTECCIÓN MULTIFUNCIÓN ZIV
	TRAFOS DE TENSIÓN
	TRAFOS DE INTENSIDAD
	CONEXIÓN A RED DE TIERRA
	BORNE ATORNILLADO DE EQUIPO
	BORNA SECCIONABLE CORTOCIRCUITABLE
	BORNA SECCIONABLE
	BORNA SECCIONABLE DOBLE
XXX	NUMERO DE CABLE

Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: CEME								
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.5								
s/Escala				DESIGNACION: ESQUEMA DE ENTRADAS ANALÓGICAS DE RELÉ	REFERENCIA:							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.				
Fecha	Nombre											
24-10-2021	L. G. ALV.											



DETALLE A

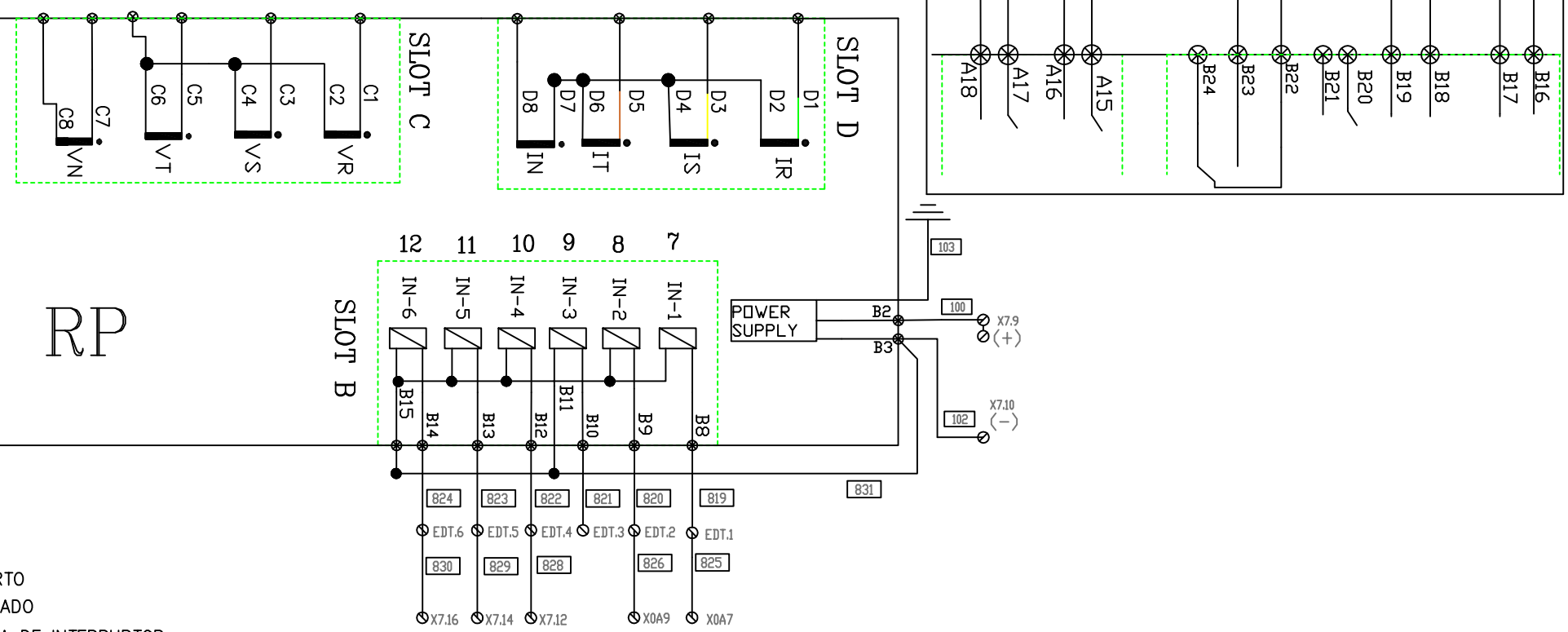


- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 BOBINA DE MÍNIMA TENSIÓN/WATCH DOG | 7 INTERRUPTOR ABIERTO |
| 2 DISPARO GENERAL | 8 INTERRUPTOR CERRADO |
| 3 CIERRE GENERAL | 9 ANOMALÍA MECÁNICA DE INTERRUPTOR |
| 4 AUTOMATISMO BLOQUEO TEMPORAL | 10 ANOMALÍA EN ALIMENTACIÓN AC |
| 5 AUTOMATISMO BLOQUEO PERMANENTE | 11 FALLO MOTOR |
| | 12 DEFECTO TRANSFORMADORES DE TENSIÓN. |

COLORES DE CABLES	
Vc.c. (+)	ROJO
Vc.c. (-)	NEGRO
Vc.a	NEGRO
TIERRA	AMARILLO/VERDE

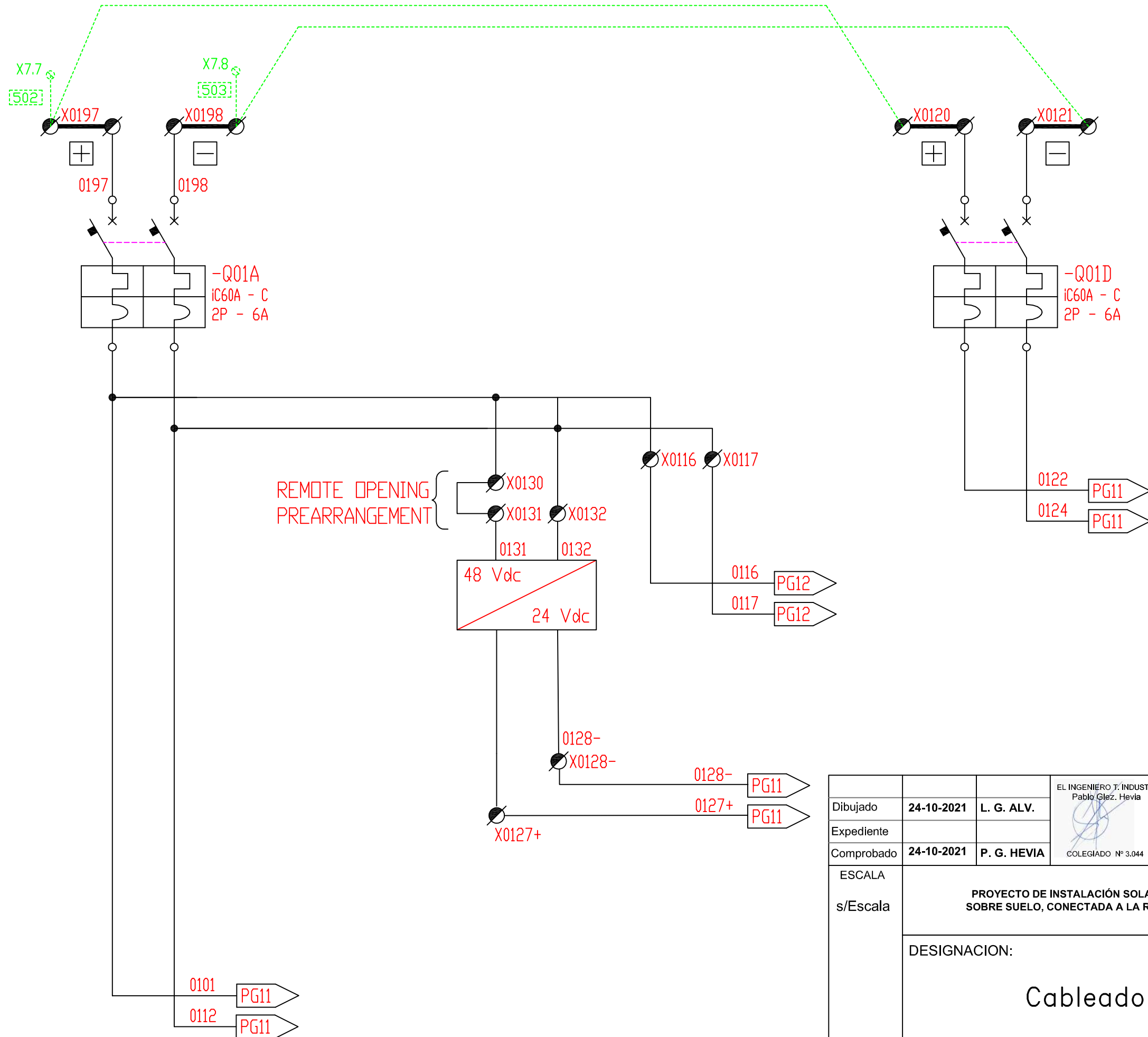
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
RP	RELÉ DE PROTECCIÓN MULTIFUNCIÓN ZIV
	CONEXIÓN A RED DE TIERRA
	BORNE ATORNILLADO DE EQUIPO
	BORNA SECCIONABLE
	BORNA SECCIONABLE DOBLE
XXX	NUMERO DE CABLE

DETALLE A



Los cables entre relé y borneros serán de 1 mm² de sección.
 Los cables entre borneros serán de 1.5 mm²

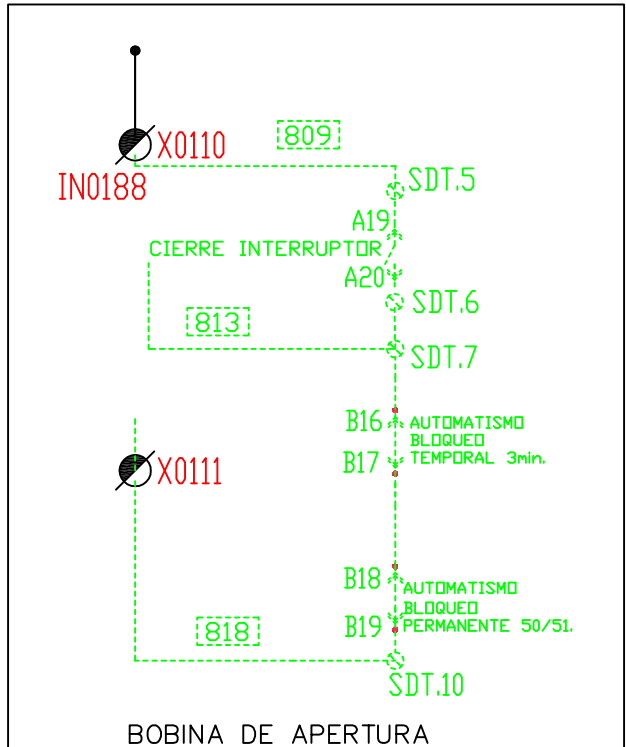
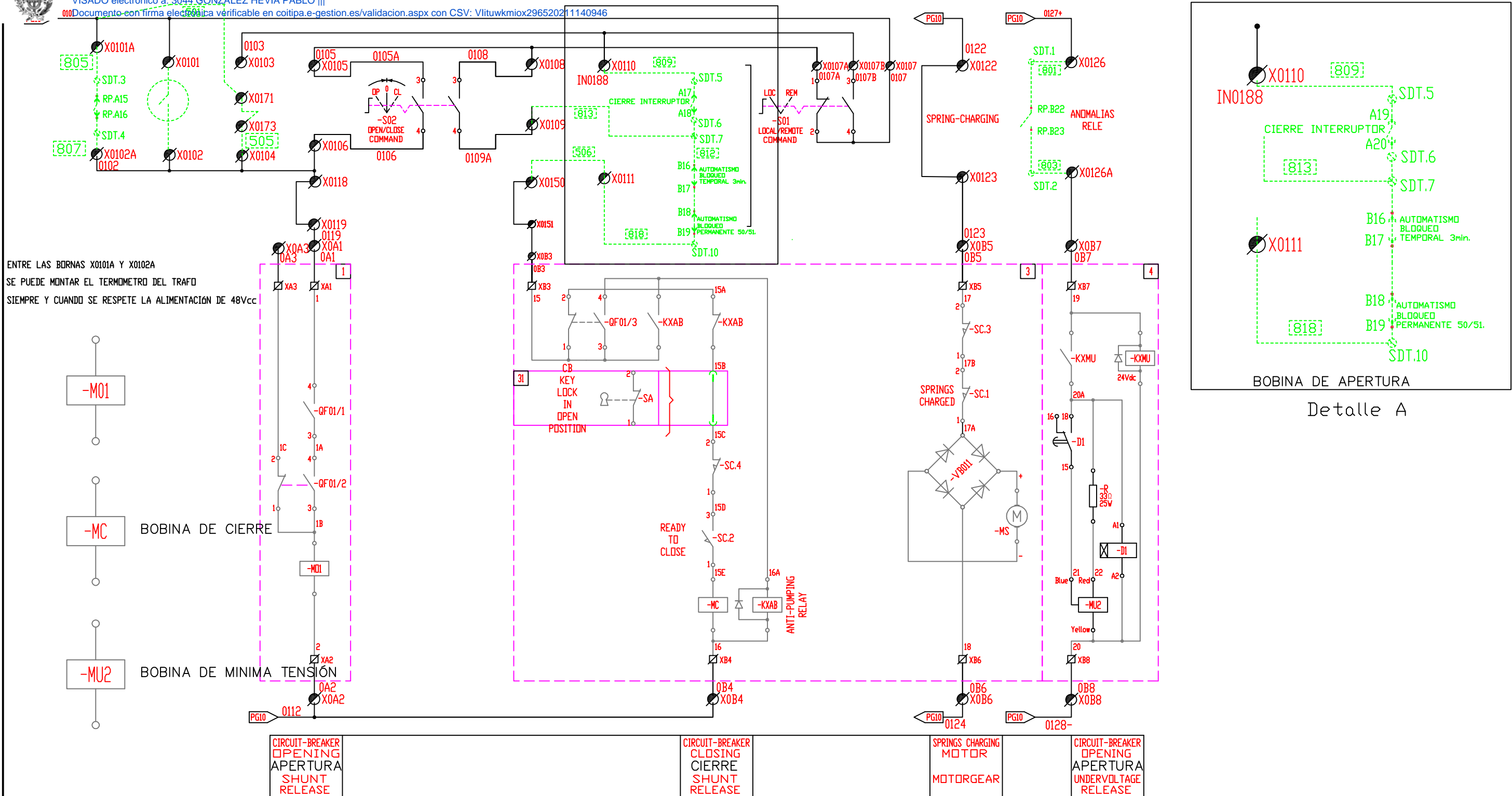
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:	 CEME
Expediente					
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA			
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº	6.6
s/Escala	DESIGNACION:			REFERENCIA:	
	Entradas/Salidas digitales			ACTUALIZADO	
				Fecha	Nombre
				24-10-2021	L. G. ALV.



Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:									
Expediente													
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA											
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.7									
s/Escala				DESIGNACION: <h2 style="text-align: center;">Cableado ICBV</h2>			REFERENCIA: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.	
Fecha	Nombre												
24-10-2021	L. G. ALV.												
			ACTUALIZADO										

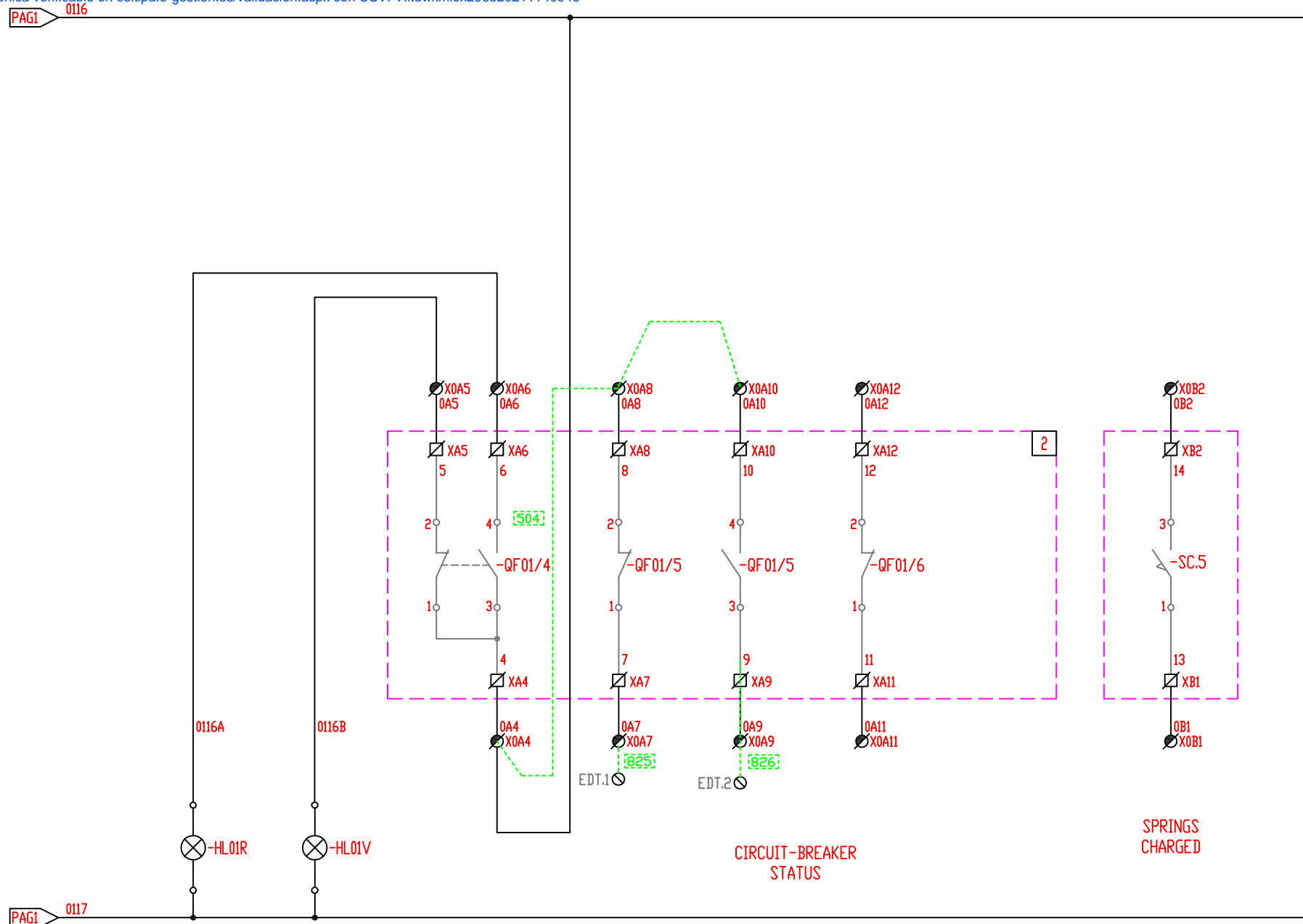


Detalle A



Detalle A

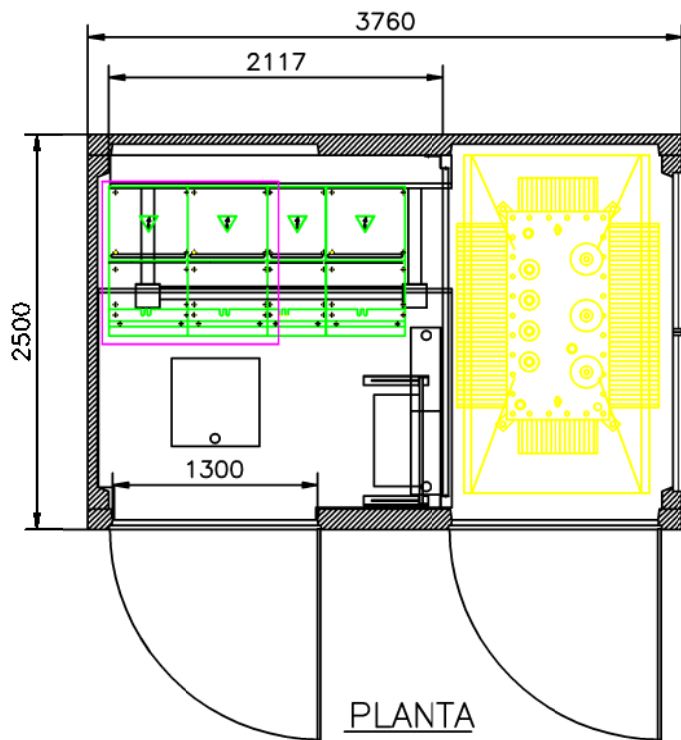
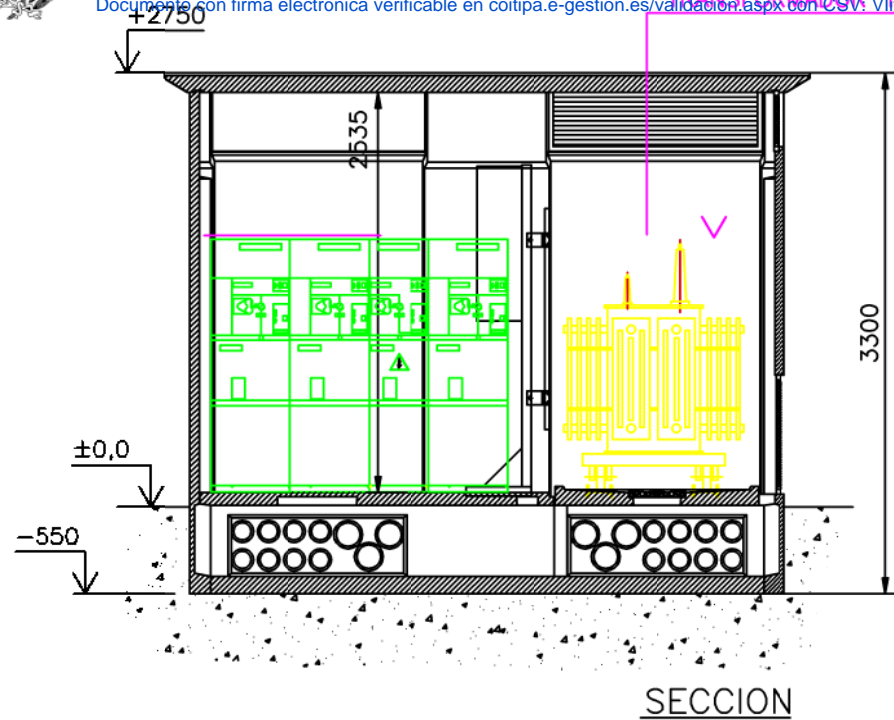
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: CEME								
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.8								
s/Escala	DESIGNACION: <p style="text-align: center; font-size: 24px;">Cableado ICBV</p>			REFERENCIA: <table border="1"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Nombre</td> </tr> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.				
Fecha	Nombre											
24-10-2021	L. G. ALV.											
ACTUALIZADO				Fecha: 24-10-2021 Nombre: L. G. ALV.								



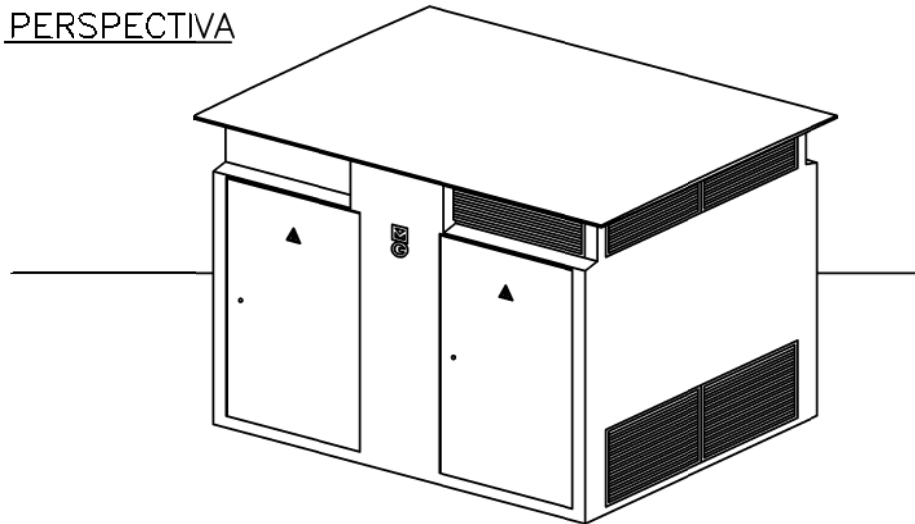
ATTENTION!
 Auxiliary contacts service interruption rating:
 - 250 Vac - 5 A

	DESCRIPCIÓN
QF01/X	SEÑALIZACION ESTADO INTERRUPTOR

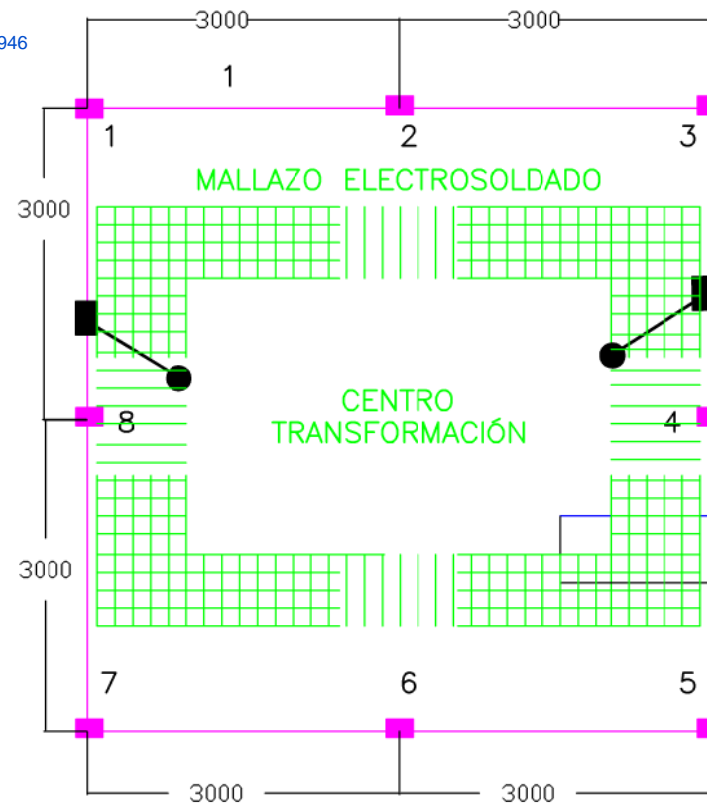
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: CEME								
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 6.9								
s/Escala	DESIGNACION: Conexiones señalización ICBV			REFERENCIA: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.				
Fecha	Nombre											
24-10-2021	L. G. ALV.											
			ACTUALIZADO									



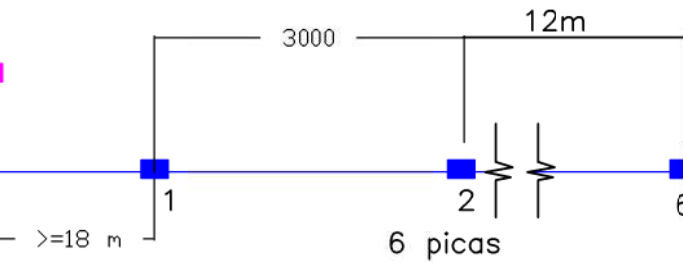
PERSPECTIVA



TRANSFORMADOR 1.000 kVA

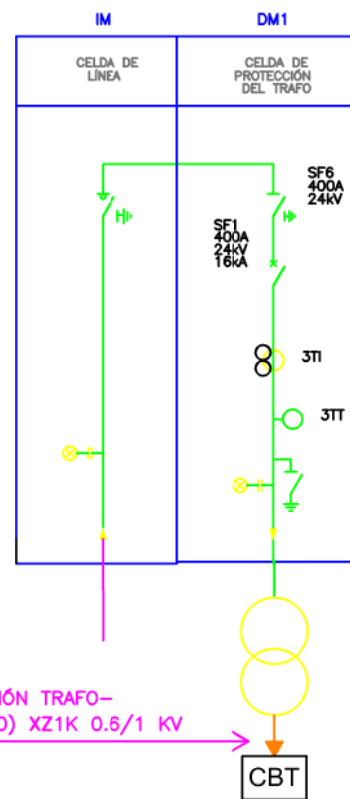


En la acera perimetral del C.T. se instalará un mallazo electrosoldado para garantizar la equipotencialidad en el acceso y las proximidades.
 Se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la tierra de protección.



Nota: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será cable aislado 0,6/1 kV 50 mm² en Cu, bajo tubo PVC, grado al impacto 7(mín)

ESQUEMA UNIFILAR



PUENTES DE BAJA TENSIÓN TRAFÓ-CUADRO B.T. A 3x(1x240) XZ1K 0,6/1 kV

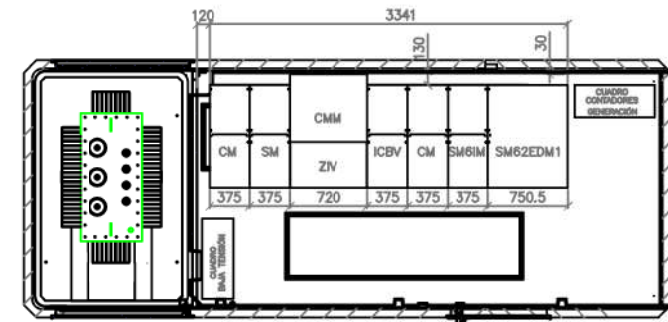
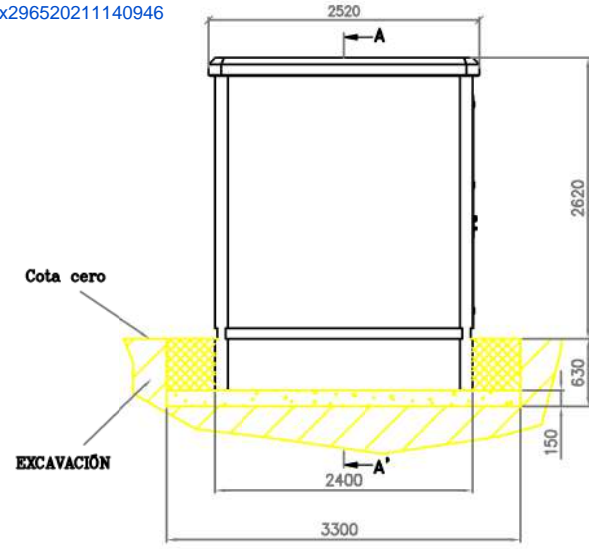
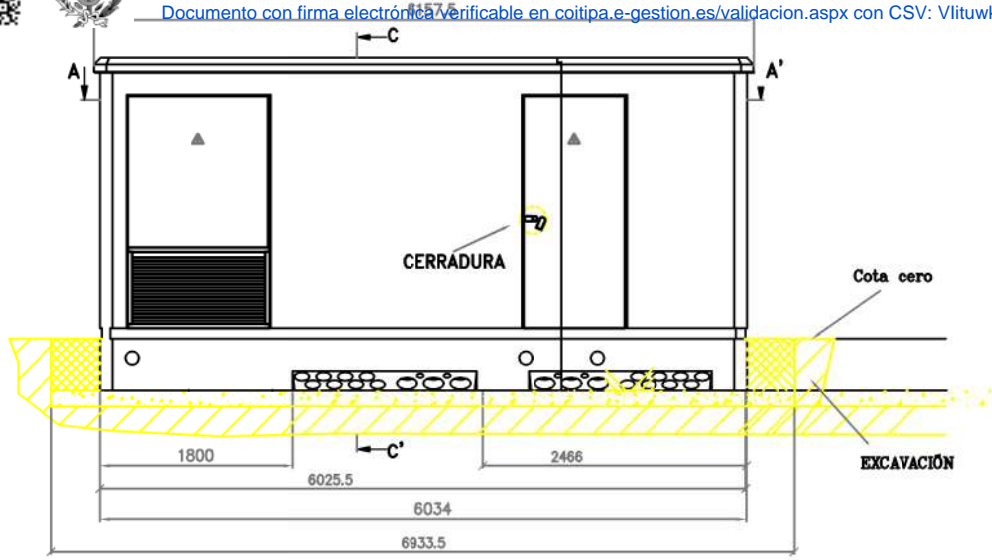
TIERRA DE PROTECCIÓN:

Configuración 60-60/8/82
 Profundidad electrodo: 0,8m
 Sección Conductor: 50 mm²
 Diámetro Picas: 14 mm
 Longitud Picas: 2 m
 Número Picas: 8

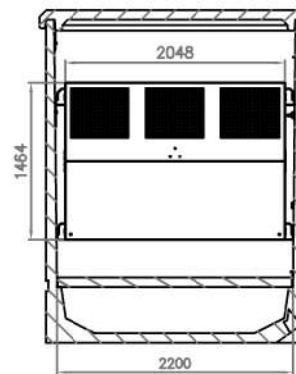
TIERRA DE SERVICIO:

Configuración 5/62
 Profundidad electrodo: 0,5m
 Sección Conductor: 50 mm²
 Diámetro Picas: 14 mm
 Longitud Picas: 2 m
 Número Picas: 6

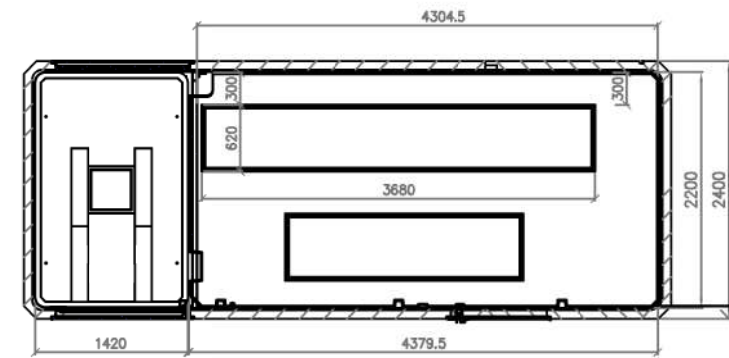
Dibujado	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora:		
Expediente	24-10-2021	L. G. ALV.				
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA				
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 7		
S/Escala	DESIGNACION:			REFERENCIA:		
	CT Nº 2 EDIFICIO PREFABRICADO			Fecha 24-10-2021	Nombre	
ACTUALIZADO						



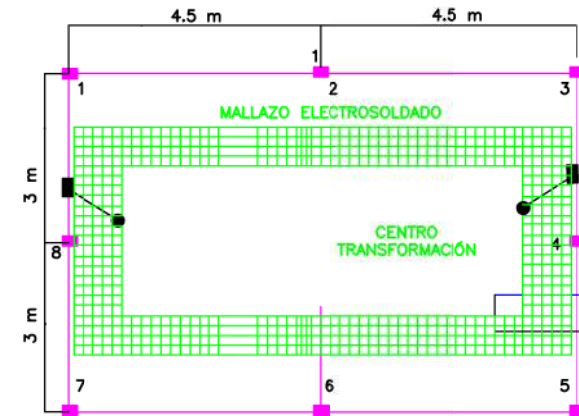
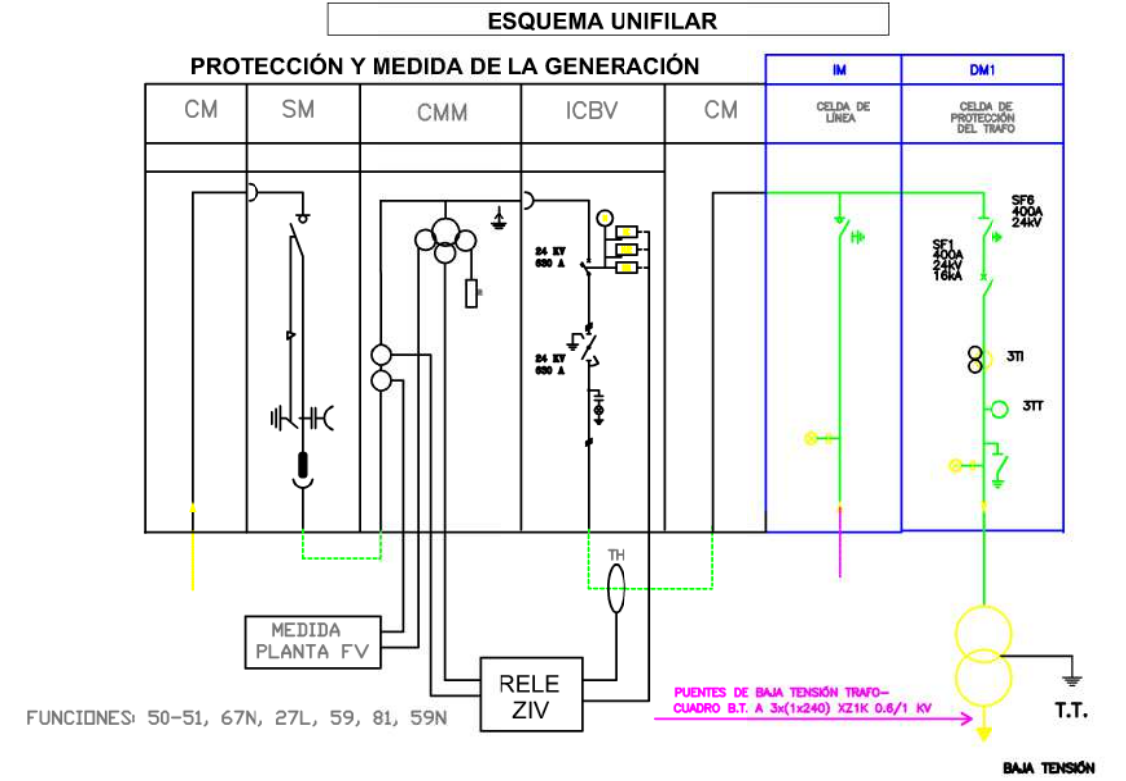
A-A (1:50)



SECCIÓN C-C'



A-A (1:50)

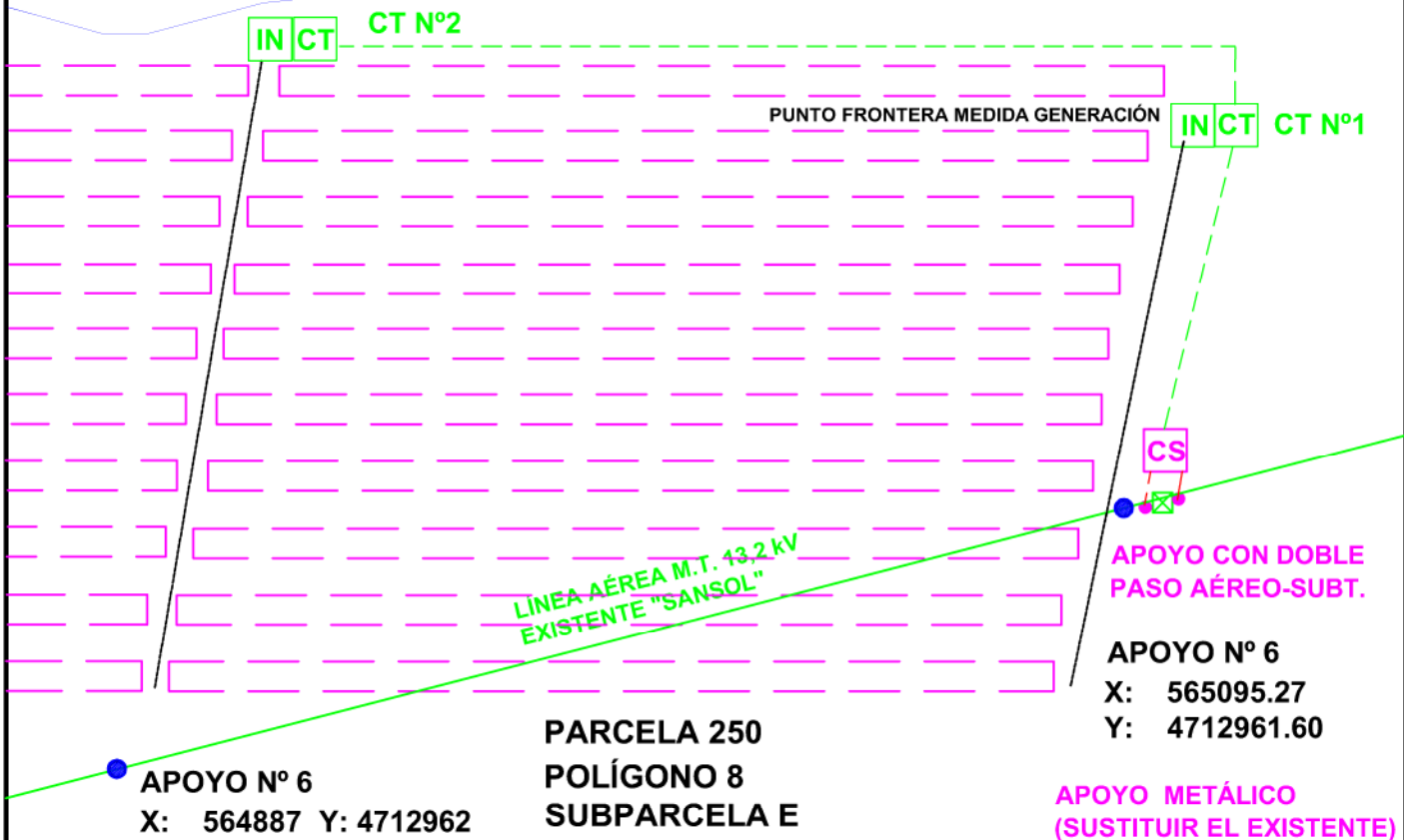


En la acera perimetral del C.T. se instalará un mallazo electrosoldado para garantizar la equipotencialidad en el acceso y las proximidades.
 Se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la tierra de protección.

Nota: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será cable aislado 0,6/1 kV 50 mm² en Cu, bajo tubo PVC, grado al impacto 7(mín)

TIERRA DE PROTECCIÓN:	TIERRA DE SERVICIO:
Configuración 60-60/8/82	Configuración 5/62
Profundidad electrodo: 0,8m	Profundidad electrodo: 0,5m
Sección Conductor: 50 mm ²	Sección Conductor: 50 mm ²
Diámetro Picas: 14 mm	Diámetro Picas: 14 mm
Longitud Picas: 2 m	Longitud Picas: 2 m
Número Picas: 8	Número Picas: 6

Dibujado		24-10-2021 L. G. ALV.		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 	
Expediente						
Comprobado		24-10-2021 P. G. HEVIA				
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.				PLANONº 8	
s/Escala	DESIGNACION:				REFERENCIA:	
CT Nº 1 EDIFICIO PREFABRICADO					Fecha	Nombre
					24-10-2021	L. G. ALV.
ACTUALIZADO						

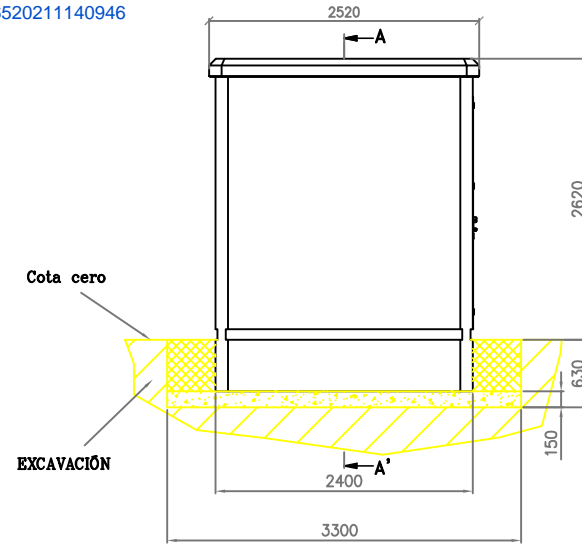
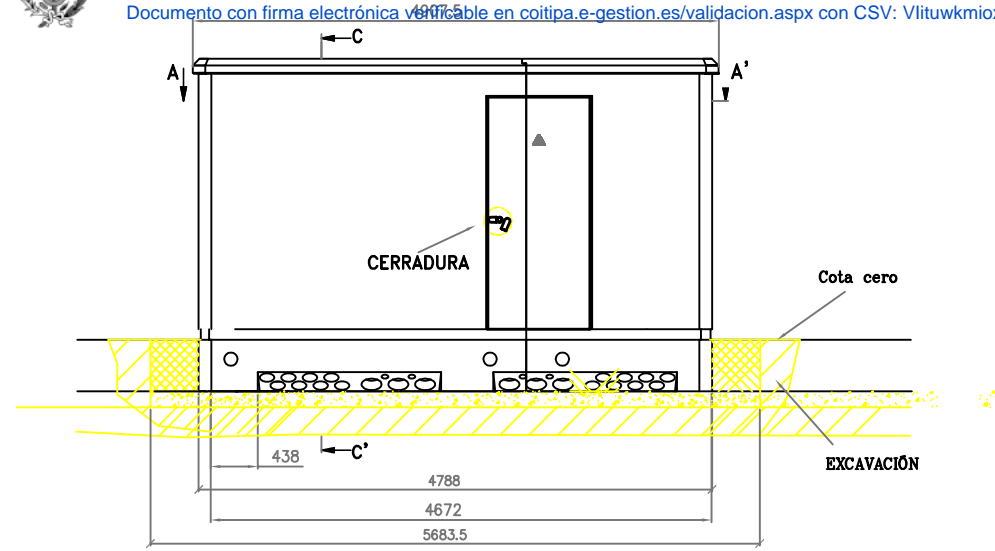


LEYENDA

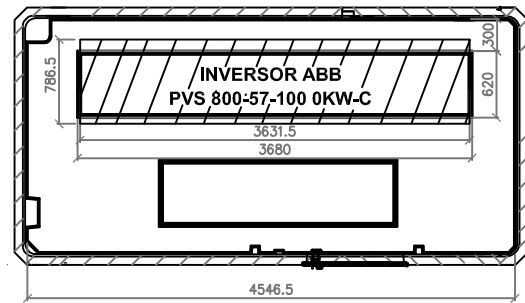
TÉRMINO MUNICIPAL: LOS ARCOS

	APOYO HORMIGÓN RED M.T. EXISTENTE
	APOYO METÁLICO CON DOBLE PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO A INSTALAR
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO PREFABRICADO A INSTALAR
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PARTICULAR 1000 KVA
	INVERSOR POTENCIA 900 KW, EN EDIFICIO PREFABRICADO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. "DERIVACIÓN FOTOVOLTAICA" A INSTALAR (LS1 ENTRADA / LS2 SALIDA)
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. "DERIVACIÓN FOTOVOLTAICA" PARTICULAR
	LÍNEA AÉREA M.T. 13.2 KV EXISTENTE "SANSOL", BERRUEZA, S.A.
	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DESDE CAJAS STRING A INVERSOR

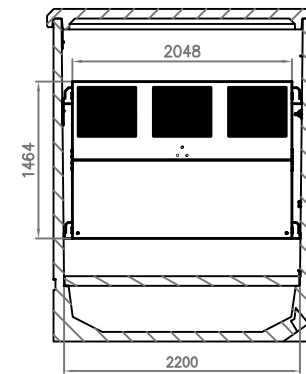
	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044									
Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.										
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 9								
1:1.000	DESIGNACION:			REFERENCIA:								
	PLANTA LINEA DE EVACUACIÓN 13.2 KV			<table border="1"> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ACTUALIZADO</td> <td>Fecha</td> <td>Nombre</td> </tr> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	ACTUALIZADO	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.			
ACTUALIZADO	Fecha	Nombre										
	24-10-2021	L. G. ALV.										



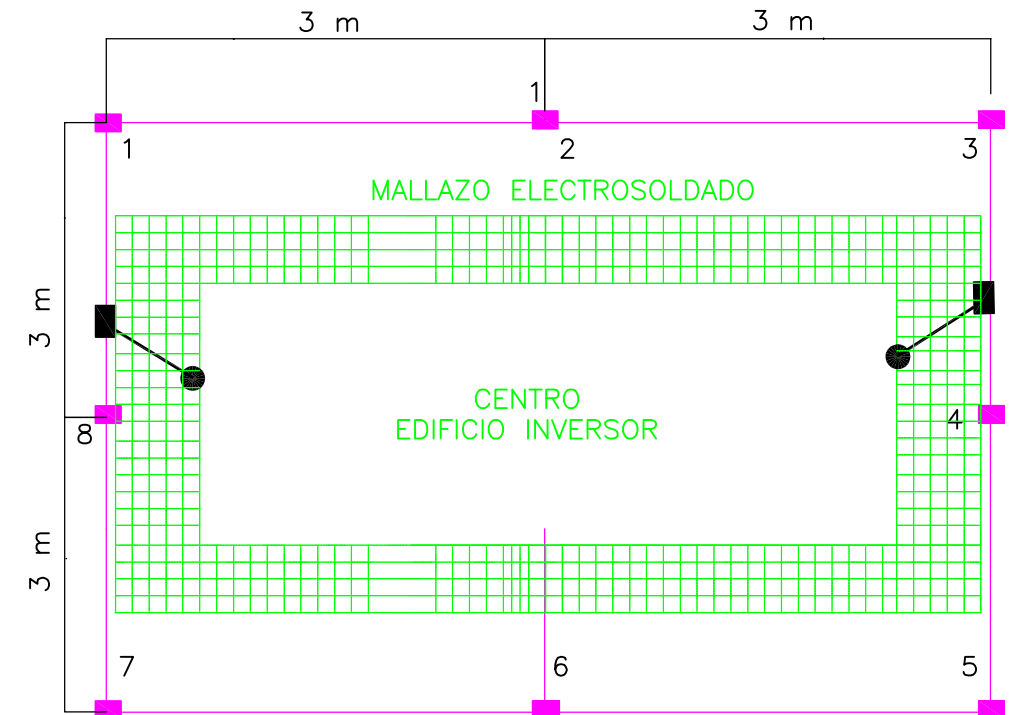
TIERRA DE PROTECCIÓN:
 Configuración 60-60/8/82
 Profundidad electrodo: 0,8m
 Sección Conductor: 50 mm²
 Diámetro Picas: 14 mm
 Longitud Picas: 2 m
 Número Picas: 8



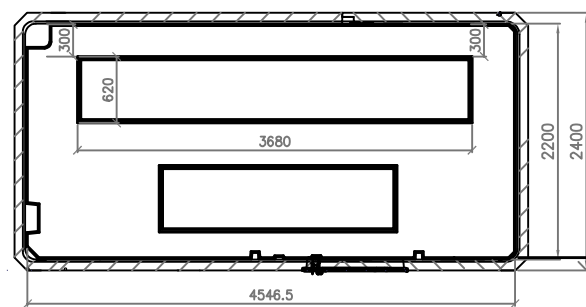
A-A (1 : 50)



SECCIÓN C-C'

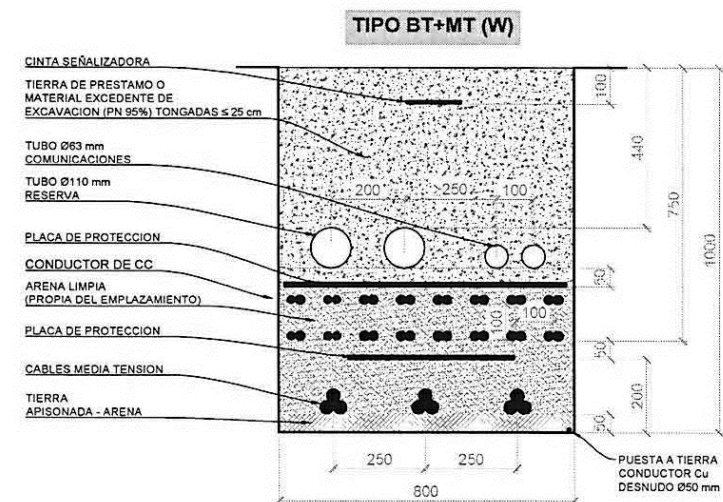
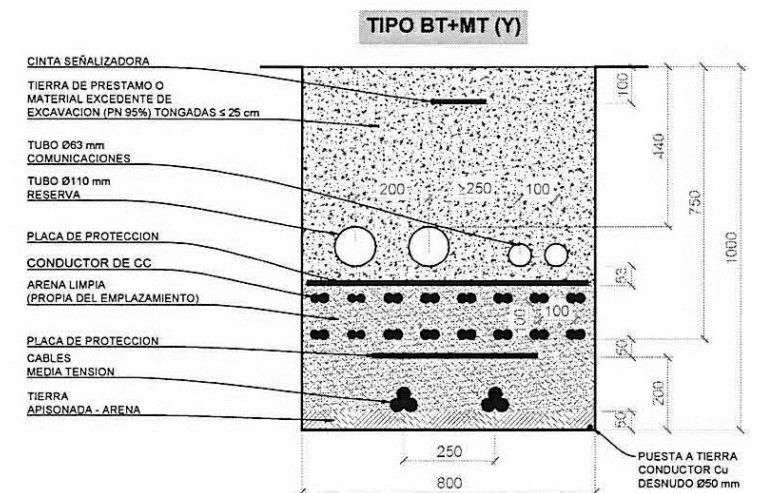
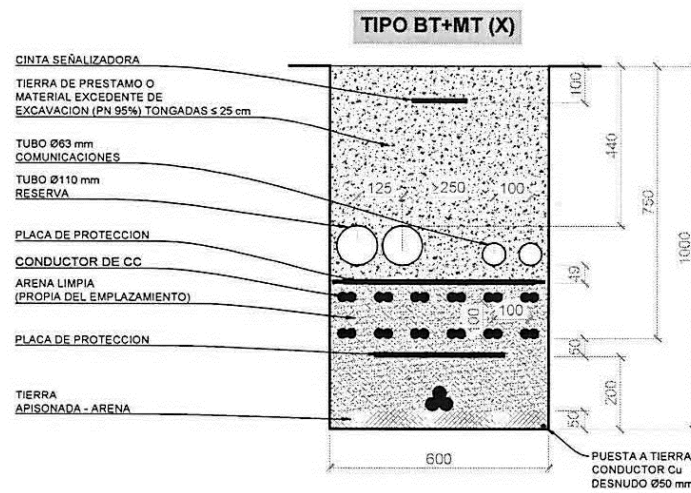
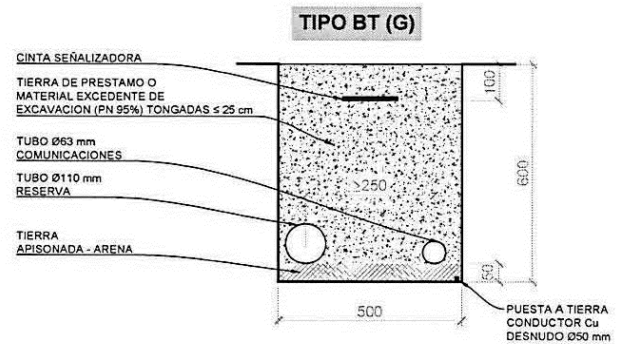
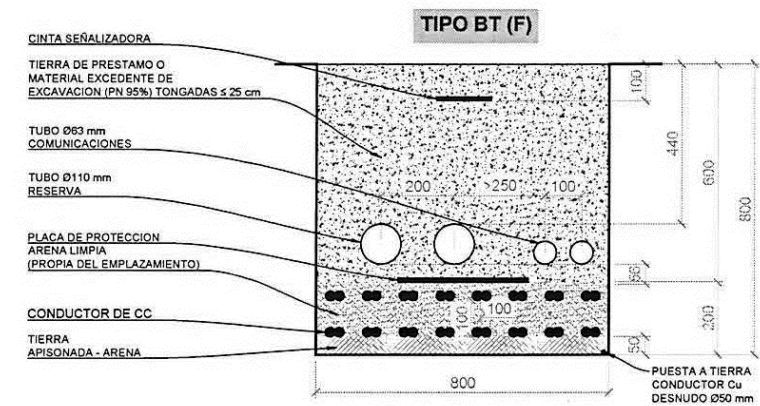
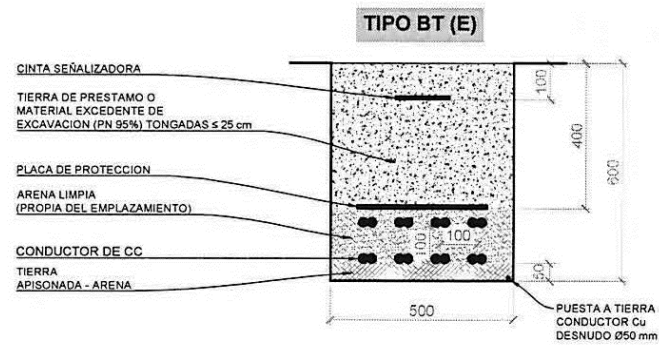
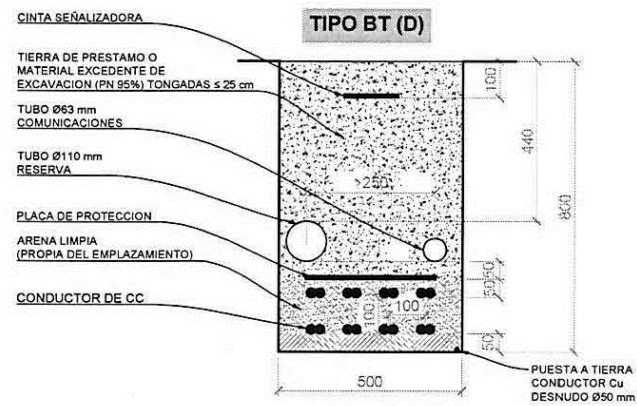
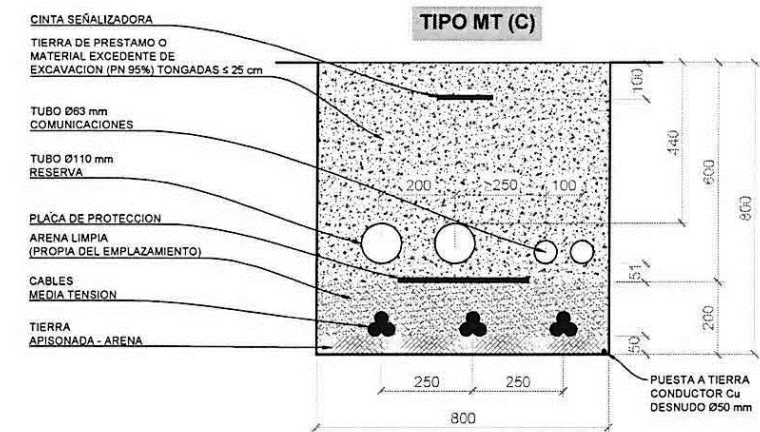
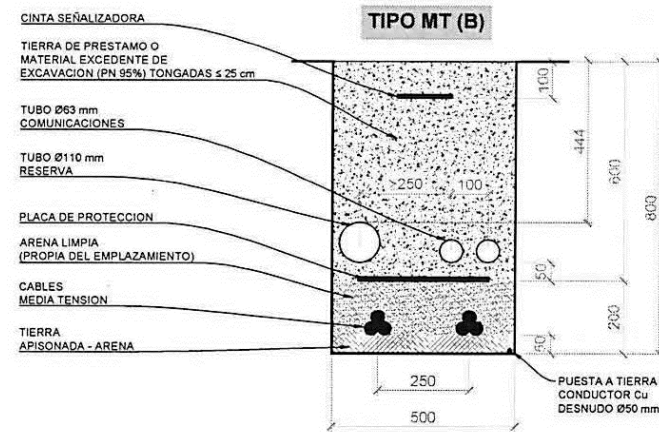
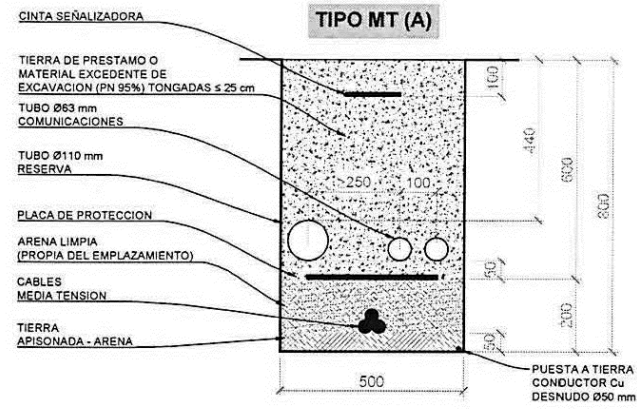


En la acera perimetral del C.T. se instalará un mallazo electrosoldado para garantizar la equipotencialidad en el acceso y las proximidades.
 Se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la tierra de protección.



A-A (1 : 50)

Dibujado	24-10-2021	L. G. ALV.	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia COLEGIADO Nº 3.044	Empresa Consultora: 								
Expediente												
Comprobado	24-10-2021	P. G. HEVIA										
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.			PLANO Nº 10								
s/Escala	DESIGNACION: EDIFICIO PREFABRICADO INVERSOR			REFERENCIA: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24-10-2021</td> <td>L. G. ALV.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Nombre	24-10-2021	L. G. ALV.				
Fecha	Nombre											
24-10-2021	L. G. ALV.											



	Fecha	Nombre	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL Pablo Glez. Hevia	Empresa Consultora:													
Dibujado	24-03-2021	L. G. ALV.															
Expediente																	
Comprobado	24-03-2021	P. G. HEVIA	COLEGIADO Nº 3.044														
ESCALA	PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1,8 MW SOBRE SUELO, CONECTADA A LA RED DE 13,2 kV BERRUEZA, S.A.				PLANO Nº 11												
S/Escala	DESIGNACION:				REFERENCIA:												
	TIPOLOGÍA DE ZANJAS				<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTUALIZADO</th> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>24-03-2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ACTUALIZADO	Fecha	Nombre		24-03-2021							
ACTUALIZADO	Fecha	Nombre															
	24-03-2021																