



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/CRKLU02394W8W103>

Nº: 2023-1389-0
Fecha: 25/5/2023

VISADO

ANEXO I ADENDA
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
CON CONEXIÓN A RED 45,53 MW / 49,9 kWp

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
GUARADOS
LA FUEVA (HUESCA) – ARAGÓN



Mayo 2023



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/CRKLU0234W8W103>

Nº: 2023-1389-0

Fecha: 25/5/2023

VISADO

ÍNDICE GENERAL

I – MEMORIA

II – PLANOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/crkluo0294w8w103>

Nº: 2023-1389-0

Fecha: 25/5/2023

VISADO

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. OBJETO Y ALCANCE.....	1
4. DATOS GENERALES	1
4.1 AUTOR DEL ENCARGO	1
4.2 AUTOR DEL ANTEPROYECTO	2
5. NORMATIVA	2
6. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/csv/CRKLU0234W8W103>

Nº: 2023-1389-0
Fecha: 25/5/2023

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El consumo energético en la sociedad actual crece de forma notable cada año, por lo que llegará un momento en que los recursos naturales usados actualmente se agotarán o se verán reducidos en gran medida.

Además, los sistemas de generación energética tradicionales, como son las centrales nucleares y las centrales térmicas de carbón, tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por todo ello, urge la necesidad de desarrollar proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables, en los que la generación se realiza mediante fuentes inagotables y respetuosas con el medio ambiente.

En particular, la generación mediante energía solar fotovoltaica como fuente de generación renovable, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, siendo una de las fuentes más ecológicas debido al bajo impacto ambiental que presenta. Se caracteriza por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO₂, NO_x y SO_x principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso que es una fuente inagotable.

De un tiempo a esta parte los costes de generación de energía mediante instalaciones solares fotovoltaicas se han reducido drásticamente, estando hoy en día al nivel de las energías convencionales, lo que permite desarrollar instalaciones de generación fotovoltaica en sustitución de las convencionales más caras.

Un sistema fotovoltaico con conexión a red es el que inyecta toda la energía que produce en la red general de distribución eléctrica.

Mediante el desarrollo de parques solares se fomenta también la generación distribuida, que hace que dicha generación esté más cerca de los lugares de consumo, lo que reduce las pérdidas energéticas en transporte de las líneas de alta tensión.

2. ANTECEDENTES

Tras presentar los anteproyectos con numero de visado 2021-1576-0 con fecha 20/07/2021 y 2021-1577-0 con fecha 20/07/2021 se comunica desde el Servicio Provincial de Industria de Huesca algunas posibles discrepancias entre las memorias y planos de ambos proyectos (planta y de evacuación de la PFV GUARADOS).

3. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente adenda es aclarar la configuración eléctrica del parque y confirmar las potencias de los inversores y los transformadores. Por ello el alcance de esta adenda aplica al anteproyecto de planta y al de evacuación.

4. DATOS GENERALES

4.1 AUTOR DEL ENCARGO

El encargo del presente anteproyecto ha sido realizado por:

- Peticionario: CLERE IBERICA 2 S.L.
- CIF: B88547898
- Domicilio social: Avenida Ranillas 1d planta 1º oficina 1-F (Zaragoza) 50018
- Notificaciones: Jesús Martín Lahoz (email: jmartin@grupoeolec.com)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://visado.cithnavarra.com/esi/CRKLU0234V8W103</small>
Nº: 2023-1389-0 Fecha: 25/5/2023
VISADO

4.2 AUTOR DEL ANTEPROYECTO

El presente anteproyecto ha sido realizado por el Ingeniero Javier Triana, colegiado 4.231 por el Colegio de Graduados en Ingeniería, Ingenieros técnicos de Navarra.

5. NORMATIVA

Las instalaciones solares fotovoltaicas y sus componentes estarán diseñados con base en las siguientes leyes, decretos, reglamentos, normas y especificaciones nacionales e internacionales:

- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-7-712:2017 “Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).”
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 “Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección.”
- UNE-EN 62058-11:2011 “Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación”.
- UNE 21310-3:1990 “Contadores de inducción de energía reactiva (varhorímetros)”.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- CEC 503, los módulos estarán aprobados y homologados para cumplir los requerimientos de la Comisión Europea en el Centro de Investigación Comunitaria, demostrando la idoneidad del producto para su uso en las condiciones más adversas y su perfecto funcionamiento en ambientes con humedad hasta el 100% y rangos de Tª entre -40°C y +90°C y con velocidades de viento de hasta 180 km/h.
- TÜV Además de la homologación IEC 1215 los módulos deberán ser aprobados por TÜV para su uso con equipos Clase II aprobando su idoneidad para plantas fotovoltaicas con un voltaje de operación de hasta 1500 Vcc.
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, documento básico de Seguridad estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como sus actualizaciones posteriores.



- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

6. SOLUCIÓN ADOPTADA

Una instalación fotovoltaica con conexión a red es aquella que transforma la energía que proviene del sol en energía eléctrica, para posteriormente verterla a la red de distribución eléctrica.

El sistema se basa en la generación de energía eléctrica a partir de la energía obtenida gracias a la radiación solar. De esto se ocuparán los módulos fotovoltaicos, que generarán esta energía en corriente continua.

Para poder verter esta energía a la red eléctrica se ha de adecuar a los parámetros dados por la compañía distribuidora. Es por esto, por lo que se utiliza el inversor de corriente que nos convierte esta energía en corriente continua.

Para poder verter esta energía a la red eléctrica se ha de adecuar a los parámetros dados para la conexión a la red eléctrica. Es por esto, por lo que se utiliza el inversor de corriente que nos convierte esta energía en corriente alterna.

La energía convertida por los inversores es enviada al transformador de potencia, cuya función es elevar la tensión a 30kV, para transportarla a la subestación eléctrica de promotores donde se elevará a la tensión de conexión a la red (220 kV). Dicha subestación no es objeto de los proyectos a los que afecta esta adenda.

La potencia pico del campo fotovoltaico será de 49,9 MWp, formada mediante 83.310 módulos solares monocristalinos con tecnología PERC.

La potencia instalada de la planta será de 45,53 MW, la cual se obtiene con la instalación de trece inversores de 3.593 kVA cada uno, estando uno de ellos limitado a 2.400 kVA.

La configuración de la instalación fotovoltaica es la que podemos ver a continuación:

Configuración instalación	
Tensión punto de conexión:	220 kV
Tensión salida inversor:	600 V
Tensión sistema (c.c.):	1.500 V _{cc}
Módulos/string:	30 ud.
Potencia del módulo fotovoltaico:	600 Wp
Potencia del inversor:	3.593 kVA
Potencia del inversor:	2.400 kVA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cithnavarra.com/csv/CRKLU0234V8W103

Nº: 2023-1389-0

Fecha: 25/5/2023

VISADO

Para la evacuación de la energía es necesario adaptar la energía generada por los módulos fotovoltaicos a las condiciones establecidas por la compañía en el punto de conexión, que en este caso es de 220 kV. Para ello, desde la planta fotovoltaica, partirán varias redes soterradas a 30 kV hasta la subestación de promotores SE USSIA 30/220 kV donde se elevará la tensión a 220kV y se unirán las evacuaciones de otros dos proyectos fotovoltaicos (Ussia y Guarados). Desde ahí, partirá una única línea de 220 kV hasta el punto de conexión, la cual no.

Este proyecto tiene como objeto definir los centros de transformación y las líneas de alta tensión a 30 kV que unen dichos centros de transformación y parten hasta la subestación SE USSIA.

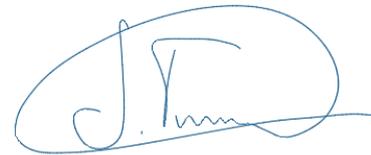
Para ello, la transformación de la energía producida en baja tensión se realizará mediante seis centros de transformación de 7.186 kVA y uno de 3.593 kVA limitado a 2.400 kVA, localizados dentro de los vallados del parque fotovoltaico GUARADOS, que elevarán la tensión de 600 V a 30 kV.

Se dispone de tres circuitos, uno conectará tres centros de transformación de 7.186 kVA y otro circuito conectará dos centros de transformación de 7.186 kVA y el tercero conectará un centro de transformación de 7.186 kVA y el de 2.400 kVA. Dichos circuitos estarán formados por una red subterránea de 30kV, que finalizará en la SE USSIA, ubicada en la parcela 8 del polígono 513 del municipio de Palo (Huesca), según se refleja en los planos adjuntos. Dicha subestación no será objeto de los proyectos a los que afecta esta adenda.

Consideramos que con esta adenda y con las actuaciones indicadas, y los planos adjuntos en Anexo 2 al mismo, quedarán satisfechas las peticiones indicadas en el escrito remitido por Uds

Pamplona, mayo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial:



Javier Triana Arrondo
Colegiado 4.231 CITI Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinarra.com/CSV/CRKLU0234WBW103	Nº: 2023-1389-0 Fecha: 25/5/2023	VISADO
--	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/CRKLUOD294W8W103>

Nº: 2023-1389-0

Fecha: 25/5/2023

VISADO

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

A01	FA ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN CTs
A02	FA ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR TIPO A
A03	FA ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR TIPO B
A04	FA ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR TIPO 7A
A05	FA ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN CAJAS DE PROTECCIÓN



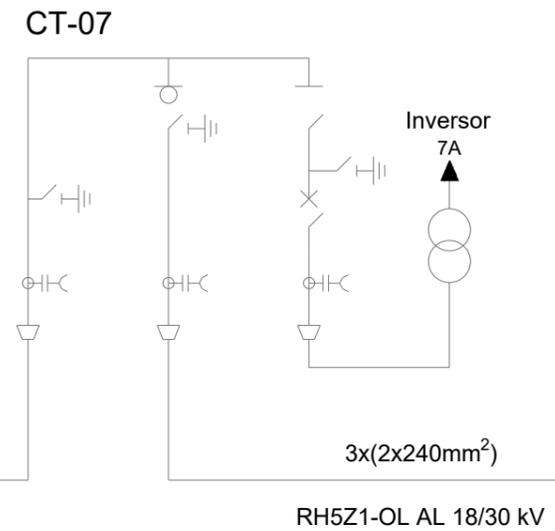
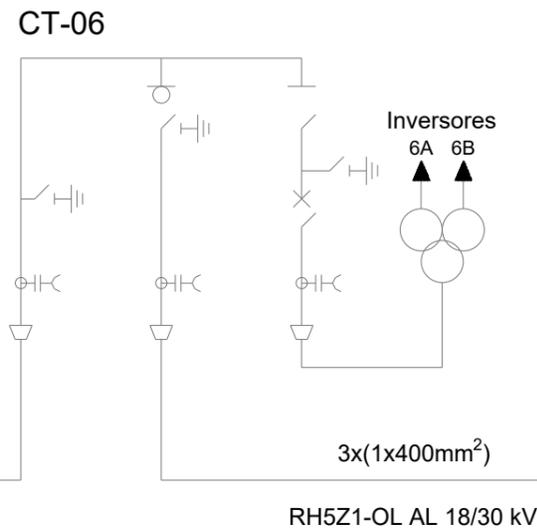
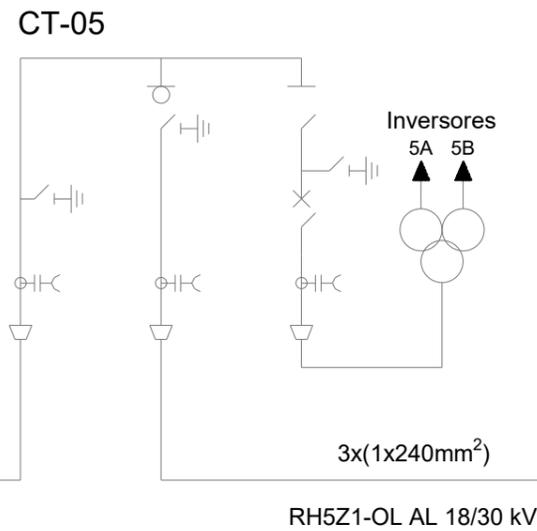
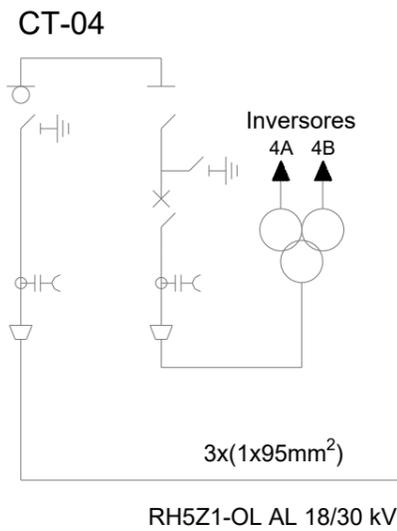
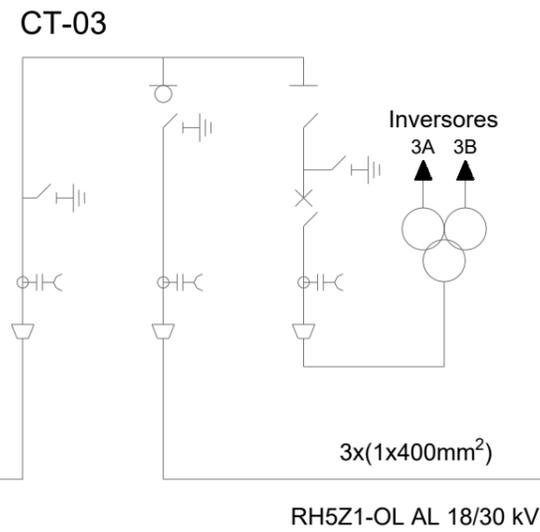
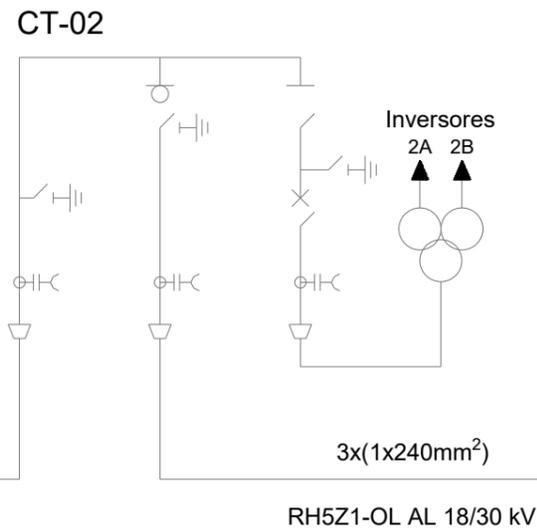
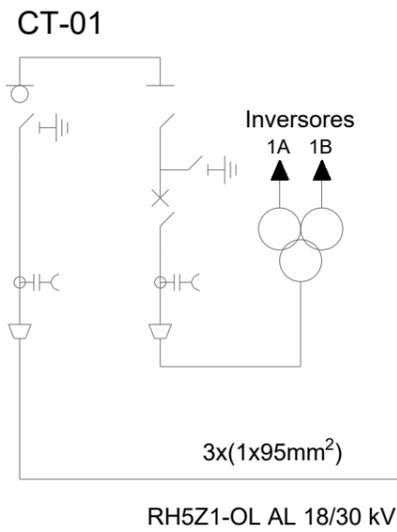
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/CRKLU0294W8W103>

Nº: 2023-1389-0

Fecha: 25/5/2023

VISADO

SE USSIA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.celtia.navarra.es/com/ces/v/CRKLU00294W81003

Nº: 2023-1399-0
Fecha: 25/5/2023

VISADO

-	-	-	-	-	-
0	05/2023	Emisión inicial	J.TRIANA	J.TRIANA	
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	APROBADO	FIRMA

AUTOR DE PROYECTO
efelec
energy

PROYECTO:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON CONEXIÓN A RED
GUARADOS - 45,53 MW / 49,9 MWp

FASE:
ADENDA
SITUACIÓN:
LA FUEVA
HUESCA - ARAGÓN

NOMBRE PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR
CONFIGURACIÓN CTs

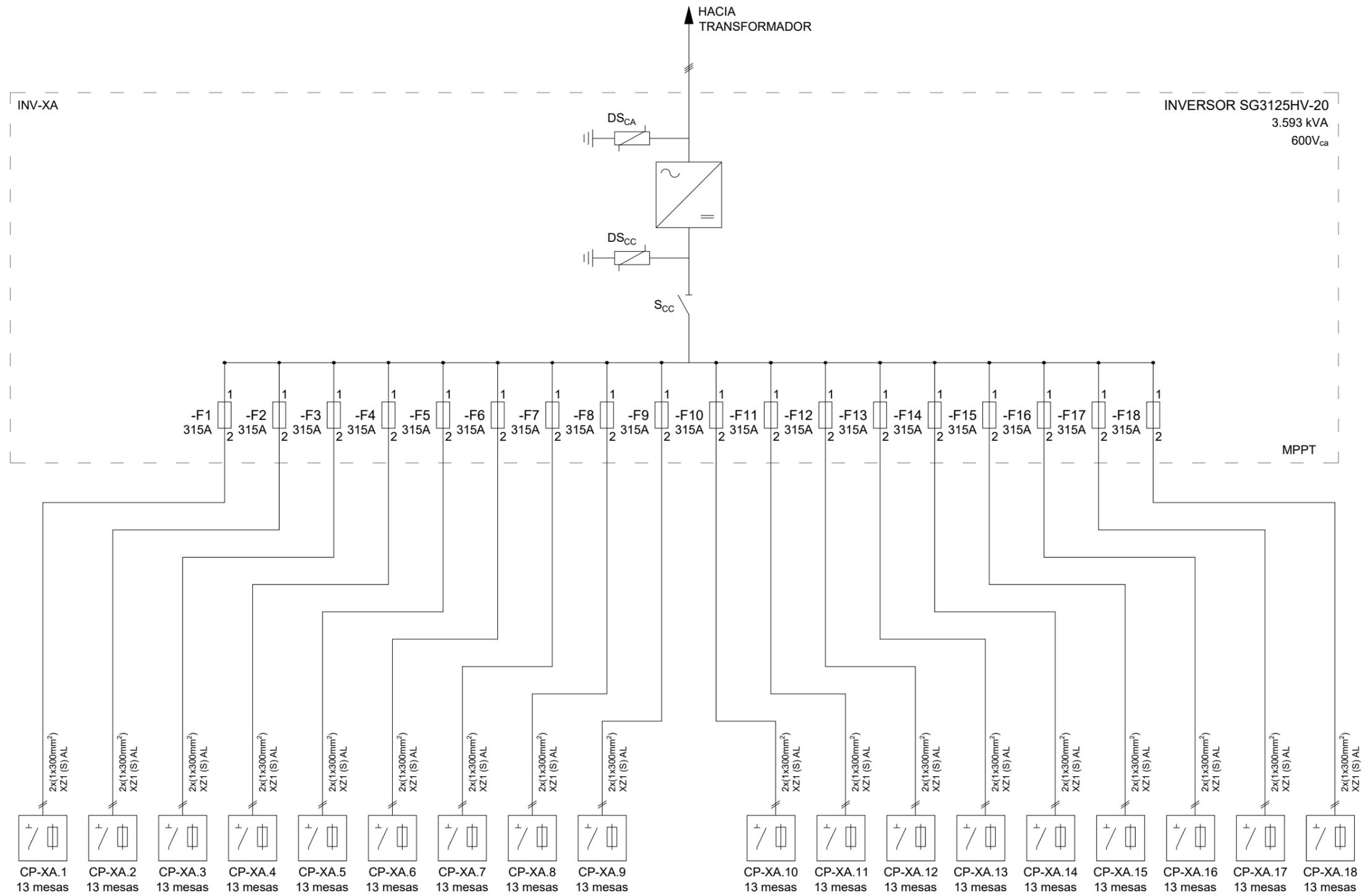
SECCIÓN:
Electricidad
Nº PLANO:
A01

NOMBRE ARCHIVO:
03.01 FA Esquema unifilar.dwg

FORMATO:
A3
ESCALA:
-
HOJA:
=/+ 1/5

Aplica a:

- INV - 1A
- INV - 2A
- INV - 3A
- INV - 4A
- INV - 5A
- INV - 6A



-	-	-	-	-	AUTOR DE PROYECTO	PROYECTO:	NOMBRE PLANO:	NOMBRE ARCHIVO:				
-	-	-	-	-		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON CONEXIÓN A RED GUARADOS - 45,53 MW / 49,9 MWp	ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR TIPO A	03.01 FA Esquema unifilar.dwg				
0	05/2023	Emisión inicial	J.TRIANA	J.TRIANA		FASE:	SITUACIÓN:	SECCIÓN:	Nº PLANO:	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	APROBADO	FIRMA	ADENDA	LA FUEVA HUESCA - ARAGÓN	Electricidad	A02	A3	-	=/+ 2/5



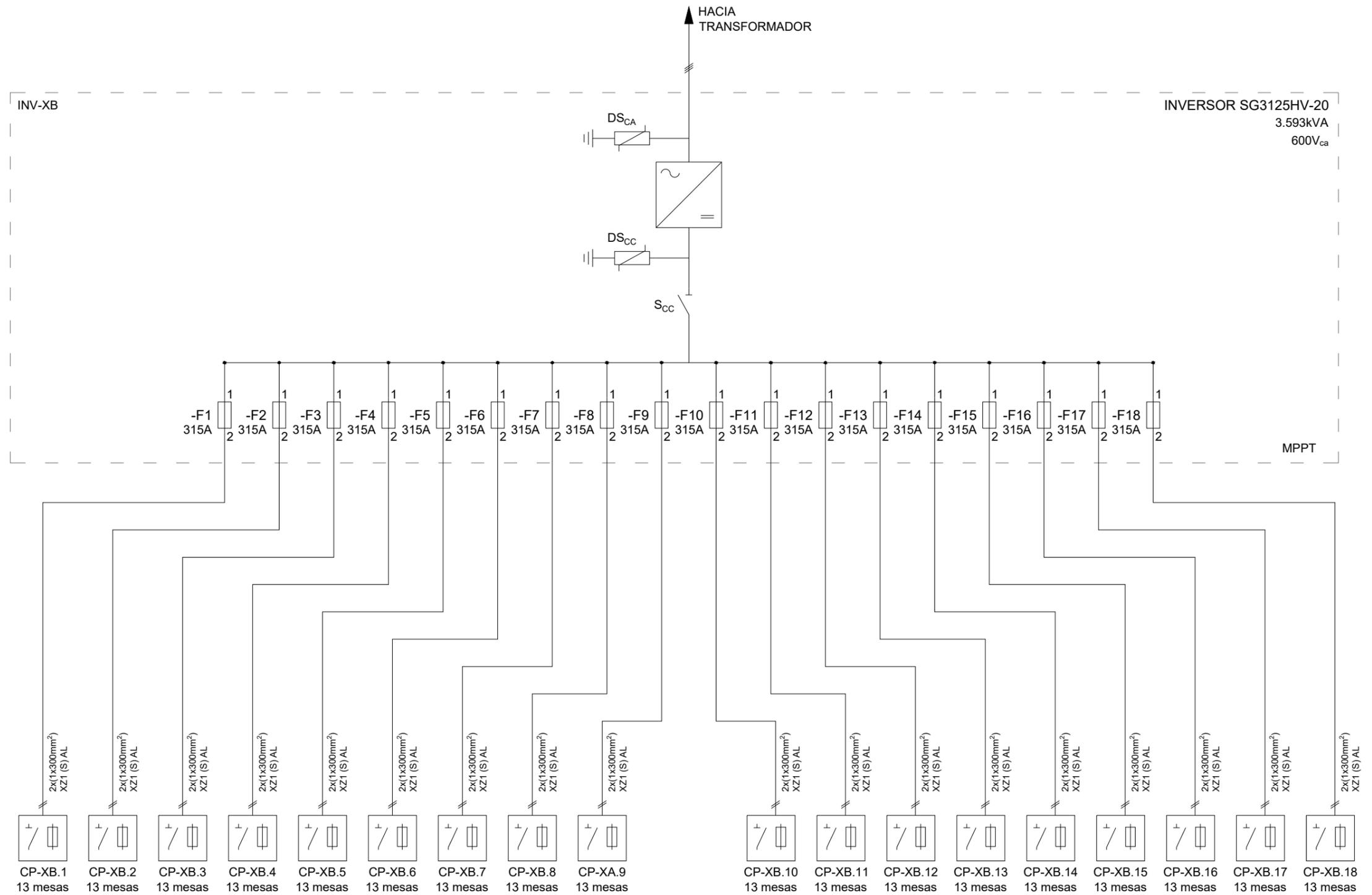
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cchinarra.a.com/cas/CRUKUDD294W81M03

Nº: 2023-1399-0
Fecha: 25/5/2023

VISADO

Aplica a:

- INV - 1B
- INV - 2B
- INV - 3B
- INV - 4B
- INV - 5B
- INV - 6B



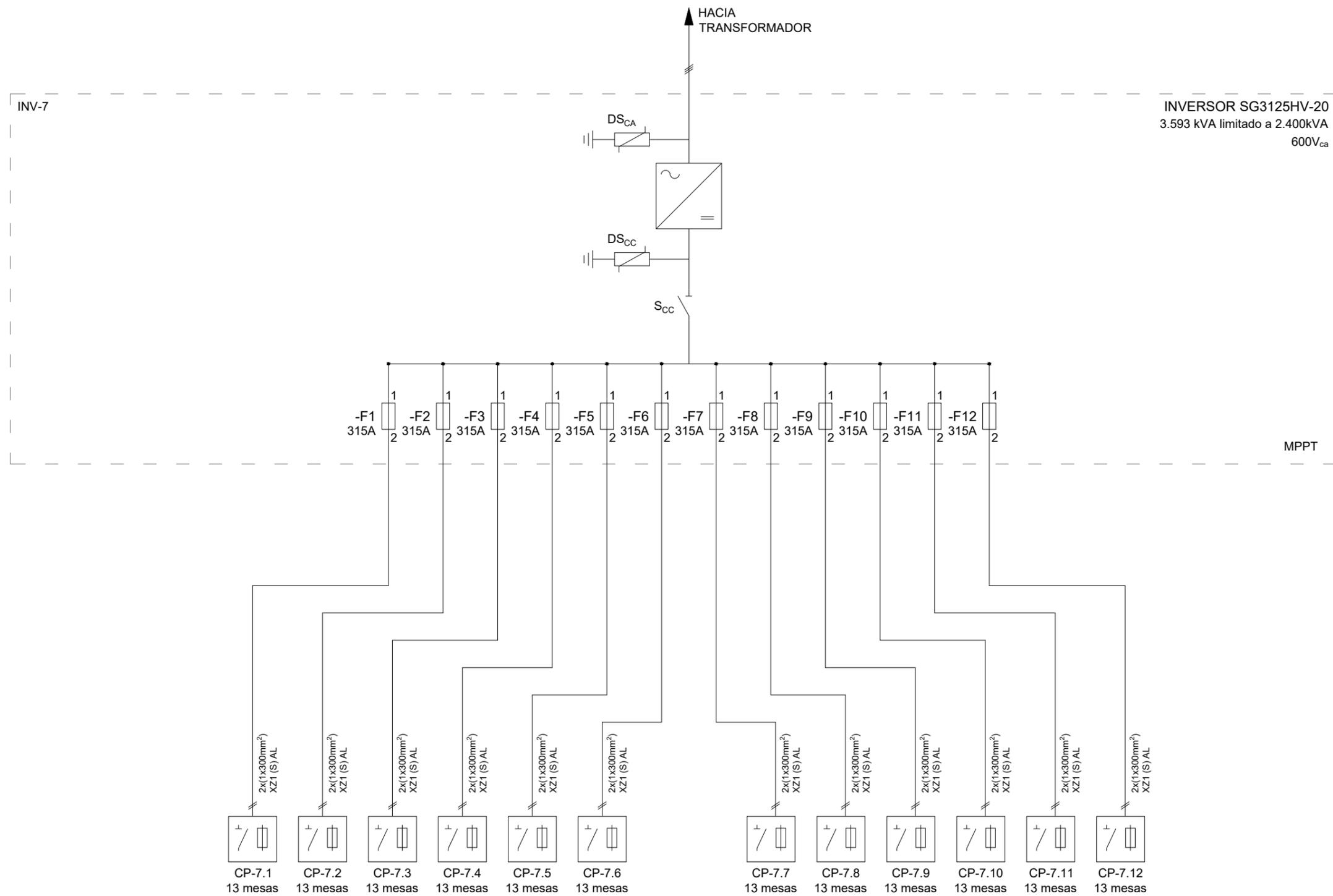
-	-	-	-	-	AUTOR DE PROYECTO	PROYECTO:	NOMBRE PLANO:		NOMBRE ARCHIVO:			
-	-	-	-	-		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON CONEXIÓN A RED GUARADOS - 45,53 MW / 49,9 MWp	ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR TIPO B		03.01 FA Esquema unifilar.dwg			
0	05/2023	Emisión inicial	J.TRIANA	J.TRIANA		FASE:	SITUACIÓN:	SECCIÓN:	Nº PLANO:	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	APROBADO	FIRMA	ADENDA	LA FUEVA HUESCA - ARAGÓN	Electricidad	A03	A3	-	=/+ 3/5



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.celtia.navarra.es/com/ces/CRUK/LUDD294W81M03

Nº: 2023-1399-0
Fecha: 25/5/2023

VISADO

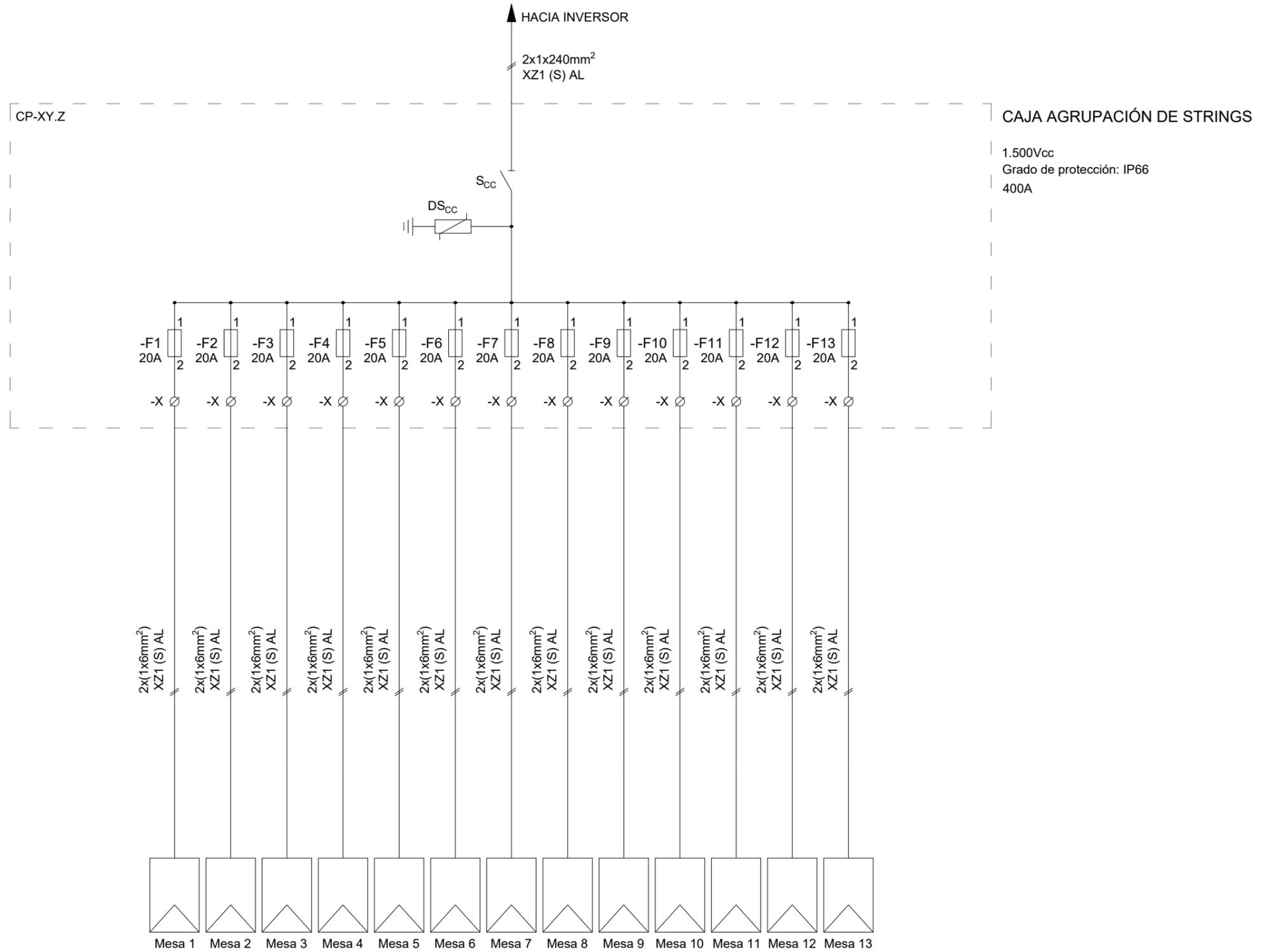


INVERSOR SG3125HV-20
3.593 kVA limitado a 2.400kVA
600V_{ca}

MPPT

-	-	-	-	-	AUTOR DE PROYECTO	PROYECTO:	NOMBRE PLANO:	NOMBRE ARCHIVO:				
-	-	-	-	-		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON CONEXIÓN A RED GUARADOS - 45,53 MW / 49,9 MWp	ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN INVERSOR 7A	03.01 FA Esquema unifilar.dwg				
0	05/2023	Emisión inicial	J.TRIANA	J.TRIANA		FASE:	SITUACIÓN:	SECCIÓN:	Nº PLANO:	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	APROBADO	FIRMA	ADENDA	LA FUEVA HUESCA - ARAGÓN	Electricidad	A04	A3	-	=/+ 4/5





-	-	-	-	-	AUTOR DE PROYECTO	PROYECTO:	NOMBRE PLANO:	NOMBRE ARCHIVO:				
-	-	-	-	-		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON CONEXIÓN A RED GUARADOS - 45,53 MW / 49,9 MWp	ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN CAJAS DE PROTECCIÓN	03.01 FA Esquema unifilar.dwg				
0	05/2023	Emisión inicial	J.TRIANA	J.TRIANA		FIRMA	FASE:	SITUACIÓN:	SECCIÓN:	Nº PLANO:	FORMATO:	ESCALA:
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	APROBADO	FIRMA	ADENDA	LA FUEVA HUESCA - ARAGÓN	Electricidad	A05	A3	-	=/+ 5/5