CIF: B-26416362
C/ Juan Boscán nº 16, bajo
26006 Logroño (Navarra)
Tfno/Fax: 941 500 325. Móvil: 636 539 544.
Email: ingenieria@esoal.es

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

SEPARATA Nº I: AFECCIONES A AYUNTAMIENTO DE TAFALLA (NAVARRA)

SITUACIÓN: Polígono 19, Parcela 821 del término municipal de Tafalla (Navarra)

LOCALIDAD: Tafalla (Navarra)

AUTOR DEL PROYECTO: © ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

Ingeniero Industrial col nº 2343.

ÍNDICE

SEPARATA Nº I: AFECCIONES A AYUNTAMIENTO DE TAFALLA (NAVARRA) 1

ÍNDICE 2

1 OBJETO 5

2 ENCARGO Y PROMOTOR 5

3 NORMATIVA Y PRESCRIPCIONES OFICIALES 5

3.1 GENERAL INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS 5

3.2 NORMATIVA AMBIENTAL 7

3.3 OBRA CIVIL 7

3.4 NORMATIVA AUTONÓMICA 7

3.5 NORMATIVA LOCAL 8

3.6 SEGURIDAD Y SALUD 8

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN 9

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN 11

5 AFECCIONES AL AYUNTAMIENTO DE TAFALLA 13

6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 14

6.1 DATOS TOPOGRÁFICOS 15

6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR 17

6.2.1 ACCESOS 17

7 ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL TRAZADO 18

7.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA 18

7.1.1 CLASIFICACIÓN DE SUELO 19

7.1.2 HIDROGRAFÍA 19

7.1.3 VÍAS PECUARIAS 19

8 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS 21

9 DESCRIPCIÓN ESTACIONES TRANSFORMADORAS 22

9.1 INVERSOR DE CONEXIÓN A RED. 24

9.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN. 30

9.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN. 31

9.4 POWER PLANT CONTROLLER. 33

10 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDA 34

11 DESCRIPCIÓN CENTRO PROTECCIÓN Y MEDIDA 35

11.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 35

11.1.1 OBRA CIVIL 35

11.1.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 37

11.1.3 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 43

11.1.4 RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL 44

11.1.5 UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL, TELEMEDIDA Y TELEDISPARO 45

11.1.6 TELECONTROL 46

11.1.7 TELEMEDIDA 46

11.1.8 TELEDISPARO 46

11.2 PUESTA A TIERRA 47

11.2.1 TIERRA DE PROTECCIÓN 47

11.2.2 TIERRA DE SERVICIO 47

11.3 INSTALACIONES SECUNDARIAS 48

11.3.1 ALUMBRADO 48

11.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 48

11.3.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS 49

11.3.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD 49

12 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 13,2 KV 50

12.1 GENERALIDADES 50

12.2 CABLES DE ALIMENTACION UTILIZADOS 53

12.3 EMPALMES 55

12.4 PUESTA A TIERRA 56

12.4.1 PANTALLAS METÁLICAS DE LOS CONDUCTORES 57

12.5 CANALIZACIONES 58

12.5.1 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CON 1 y 2 CIRCUITOs *58*

12.5.2 CANALIZACIÓN ENTUBADA CON 1 CIRCUITO *59*

12.5.3 CANALIZACIÓN ENTUBADA CON 5 CIRCUITOS *60*

12.5.4 CANALIZACIÓN EN CRUZAMIENTOS REALIZADA CON PERFORACIÓN DIRIGIDA *61*

12.5.5 SEÑALIZACIÓN EXTERNA DE LA CANALIZACIÓN *62*

12.6 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE OTROS SERVICIOS 62

12.6.1 TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS *63*

12.6.2 CRUZAMIENTOS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CON CAMINOS *63*

12.6.3 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS CRUZAMIENTOS *64*

12.6.4 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS PARALELISMOS *67*

13 RUIDO SEGÚN REAL DECRETO 337/2014 70

14 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 71

14.1 MEDIDAS DE ATENUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS 74

14.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS, NORMAS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN 74

15 CONCLUSIÓN 76

1 OBJETO

IJAN FOTOVOLTAICA S.L., con CIF: B-06900096 y domicilio a efecto de notificaciones en Camino de las Huertas, 18, Planta 1, CP: 28224, Pozuelo de Alarcón (Madrid), proyecta las infraestructuras de evacuación de un parque solar fotovoltaico con seguidores solares de 4,89 Mwn situado en el polígono 19, PARCELA 821, del término municipal de Tafalla (Navarra) hasta la subestación "STR TAFALLA" (13,2 Kv) situada en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra).

El objeto de la presente separata técnica es describir las instalaciones proyectadas en el término municipal de Tafalla especificando las afecciones particulares producidas en caminos por los cruzamientos de la línea subterránea de evacuación descrita en el proyecto, así como obtener las autorizaciones oportunas de los organismos competentes: Ayuntamiento de Tafalla.

2 ENCARGO Y PROMOTOR

El presente Proyecto de infraestructuras de evacuación para planta solar fotovoltaica se redacta por el Ingeniero Industrial D. Alberto de Carlos Alonso, colegiado nº 2343 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y Navarra e Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1190 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra, con NIF: 16.577.238-B, por encargo de IJAN FOTOVOLTAICA S.L., con CIF: B-06900096 y domicilio a efecto de notificaciones en Camino de las Huertas, 18, Planta 1, CP: 28224, Pozuelo de Alarcón (Madrid), como titular y responsable de la actuación, con objeto de poder efectuar cuantos trámites fuesen necesarios para su posterior ejecución y puesta en marcha.

3 NORMATIVA Y PRESCRIPCIONES OFICIALES

Para la redacción del presente Proyecto, así como para la posterior ejecución de las obras, se tendrán en cuenta las Disposiciones, Prescripciones y Normas contenidas en los Reglamentos e Instrucciones siguientes:

3.1 GENERAL INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 310, del 27 de diciembre de 2013, cuya entrada en vigor se produjo el 28 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- 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 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 y correcciones de errores.
- 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 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10).
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

3.2 NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE 23.03.10)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (BOE núm. 234, de 29/09/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

3.3 OBRA CIVIL

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural. (BOE 22.08.08).
- Normas Básicas de la Edificación "NBE", del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación "NTE", del Ministerio de la Vivienda, vigentes.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de las LSMT.

3.4 NORMATIVA AUTONÓMICA

NAVARRA

- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.
- Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental
- Decreto Foral legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías pecuarias de Navarra.

- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de carreteras de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de infraestructuras agrícolas.

3.5 NORMATIVA LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Planes municipales y Ordenanzas de los ayuntamientos afectadas.
- Comunidades de regantes afectadas.

3.6 SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03)
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (BOE 07.08.97)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97)
- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97)
- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04)
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. (BOE núm. 182, de 29/07/2016).

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Las infraestructuras de evacuación consisten en dos estaciones transformadoras, un centro de protección y medida, líneas colectoras y una línea subterránea para la evacuación de la planta solar fotovoltaica con seguidores solares "TAFALLA ALTAIR" de 4,89 MW hasta la subestación "STR TAFALLA" (13,2 Kv) situada en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra), perteneciente a i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes.

La evacuación del parque fotovoltaico se realizará desde las estaciones transformadoras de 0,615/13,2 kV. Partirá de la estación transformadora 1, pasará por la estación transformadora 2, y finalmente llegará al centro de protección y medida propio situado en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra), desde donde parte la línea subterránea de evacuación. Esta línea subterránea recorrerá un primer tramo de 63,15 metros horizontales en canalización de un circuito entubado hasta llegar a la arqueta de agrupación de circuitos, donde se agruparán las líneas de los parques fotovoltaicos "TAFALLA ALTAIR" (objeto de este proyecto), con las líneas de "TAFALLA SOL", "TAFALLA PÓLUX", "TAFALLA SARGAS" y "TAFALLA POLARIS" (objeto de otros proyectos).

Desde aquí, la línea de evacuación sigue por un segundo tramo a lo largo de 3.492,19 metros horizontales por canalización 6 tubos (5 para los circuitos de las PFV y uno de reserva) hasta llegar a la arqueta previa a la entrada a "STR TAFALLA" situada en polígono 32, parcela 172 en el término municipal de Tafalla (Navarra), para finalmente continuar por un tercer tramo de unos 25 metros por la canalización existente de dicha SET hasta la conexión en celdas de la misma. Esta línea subterránea discurrirá por una serie de propiedades del término municipal de Tafalla (Navarra).

En resumen, las características generales de la instalación son las siguientes:

- **ESTACIÓN TRANSFORMADORA 1**

  Descripción: Esta estación transformadora usa un inversor de 1,955 MVA que se conectará con un transformador de 2100 kVA, 13,2 Kv/615 V. En dicho inversor se agrupan 147 strings con 28 módulos de 565 Wp cada uno, lo que resulta un total de 2.325.540 Wp instalados. La disposición de celdas es de 1L + 1IA.

  - **Emplazamiento:** en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra).

- **ESTACIÓN TRANSFORMADORA 2**

  Descripción: Esta estación transformadora usa un inversor de 2,935 MVA que se conectará con un transformador de 3100 kVA, 13,2 Kv/615 V. En dicho inversor se agrupan 221 strings con 28 módulos de 570 Wp cada uno, lo que resulta un total de 3.527.160 Wp instalados. La disposición de celdas es de 2L + 1IA.

- **Emplazamiento:** en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra).

- **CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

  Descripción: tiene una disposición de celdas de 1L+1RF+1IA+1M+1L+RF
  En una de las celdas de línea entra la línea subterránea proveniente de la estación transformadora 2, y por la otra celda de línea sale la línea subterránea de evacuación hacia "STR TAFALLA"

  - **Emplazamiento:** en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra).

- **LÍNEAS COLECTORAS DE LA PFV**

  Origen: La línea colectora 1 parte de estación transformadora 1, y la línea colectora 2 parte de la estación transformadora 2.

  Final: La línea colectora 1 termina en la estación transformadora 2, y la línea colectora 2 termina en el centro de protección y medida.

  Longitud: la línea colectora 1 tiene una longitud de 190,00 mts en horizontal, y la línea colectora 2 tiene una longitud de 205,74 mts en horizontal.

  Conductor: RH5Z1 AL 12/20 KV 3x(1x240 mm^2).

  Emplazamiento: la línea colectora 1 parte de la estación transformadora 1 y termina en la estación transformadora 2, y la línea colectora parte de la estación transformadora 2 y va hasta el centro de protección y medida. Ambas líneas colectoras empiezan y terminan en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra).

  Canalización: la canalización será con conductores directamente enterrados en sus dos tramos.

- **LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN A STR TAFALLA**

  Origen: En el centro de protección y medida en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra).

Final: En celda de "STR TAFALLA" en polígono 10, parcela 560 del término municipal de Tafalla.

Longitud: 3.580,34 mts en horizontal aproximadamente.

Conductor: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x400)mm2 + H-16 en los tramos 1 y 2 entre el CPM y la arqueta previa a la entrada en STR TAFALLA, y HEPRZ1 AL (AS) 12/20 KV 3x(1x400 mm^2) + H-16 Cu en el tramo 3 final por canalización existente en "STR TAFALLA".

Emplazamiento: Comienza en la celda de línea de salida del centro de protección y medida de PFV "TAFALLA ALTAIR" en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra) y termina en celda de "STR TAFALLA" en polígono 32, parcela 172 del término municipal de Tafalla.

Canalización: será con conductores entubados con un tubo en el tramo 1, canalización compartida con otros 4 promotores con 6 tubos en el tramo 2 y por la canalización existente de STR TAFALLA en el tramo 3.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN

La energía producida por la PFV TAFALLA ALTAIR se conectará a la red de I-DE en el siguiente punto:

- Una nueva posición de línea de 13,2 kV a construir en la Subestación STR TAFALLA (13,2 kV)-barra A, con código de identificador único 190497 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [608009,8831643034 ; 4709199,023233551], que será compartida con la planta de generación Fotovoltaica TAFALLA SOL del solicitante ADRA FOTOVOLTAICA, S.L.U Los costes se repartirán entre ambos generadores proporcionalmente a la capacidad de acceso y conexión concedida a cada uno, debiendo tener presente que en caso de que no se aceptaran las condiciones por alguna de las solicitudes, la otra debería asumir el 100% de los costes.

El punto de conexión tiene afección sobre el nudo de transporte TAFALLA (220 kV).

La energía a evacuar a la subestación "STR TAFALLA" tiene las características que se muestran a continuación:

- Clase de energía ..... Alterna-trifásica
- Tensión nominal de servicio ..... 13.200 Voltios
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Categoría de línea..... 3ª
- Tensión más elevada para la red..... 20 kV eficaces.

- Potencia prevista a transportar ..... 4,89 MWn
- Tensión nominal soportada a los impulsos tipo rayo ..... 75/95 kV cresta.
- Tensión nominal soportada de corta duración a frecuencia industrial ..... 38 kV eficaces.

La **capacidad máxima de acceso del parque solar** es de **4,5 MW,** con una potencia instalada en paneles de 5,8527 Mwp y en inversores de 4,89 Mwn. Con el fin de garantizar que la potencia activa del parque nunca exceda el valor de capacidad máxima en el punto de conexión, se instalará un Power Plant Controller (PPC) en bornes de la central. Dicho PPC, regulará la potencia de salida de los inversores.

Códigos de red europeos

La instalación deberá cumplir con los Códigos de Red de Conexión de generadores (Reglamento (UE) 2016/631) y lo dispuesto tanto en el Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante, Real Decreto 647/2020), como en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Para aclarar el cumplimiento de esta normativa, los Gestores de la Red de Transporte y Distribución han publicado la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los módulos de generación de electricidad (NTS), en virtud de la cual los titulares de los Módulos de Generación de Electricidad (MGE) conectados a la red de distribución puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos técnicos que le son de aplicación y, por tanto, puedan solicitar la Notificación Operacional Definitiva (Anexo IV.C del Real Decreto 647/2020) para la puesta en servicio de la instalación. Para más información acerca de esta normativa y su aplicación pueden consultar https://www.i-de.es/distribucion-electrica/legislacion-electricidad/codigos-de-red.

A efectos de Códigos de Red (Real Decreto 647/2020, de 7 de julio) la significatividad de sus módulos de generación de electricidad es B.

Intensidad de cortocircuito

Las potencias de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

	Trifásica (A)	**Monofásica (A)**
Mínima habitual:	264,78	31,91
Máxima de Diseño:	365,809	31,91

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

5 AFECCIONES AL AYUNTAMIENTO DE TAFALLA

A continuación, se describen en orden las afecciones producidas por las instalaciones proyectadas:

- **Estaciones transformadoras:** las estaciones transformadoras de la PFV "TAFALLA ALTAIR" se encuentran dentro del vallado de la propia PFV. La afección producida por la misma tendrá en cuenta la superficie ocupada por sus aceras perimetrales. Las características de la estación transformadora se detallan en este documento y en los planos adjuntos al mismo.

- **Centro de protección y medida:** el centro de protección y medida de la PFV "TAFALLA ALTAIR" se sitúa en el exterior del vallado de la PFV en una de las parcelas ocupadas por la mismo. La afección producida por el mismo tendrá en cuenta la superficie ocupada por su acera perimetral. Las características del centro de protección y medida se detallan en este documento y en los planos adjuntos al mismo.

- **Líneas colectoras de la PFV "TAFALLA ALTAIR":** la línea colectora 1 va desde la estación transformadora 1 a la estación transformadora 2 recorriendo 250,85 metros horizontales, y la línea colectora 2 va desde la estación transformadora 2 al centro de protección y medida recorriendo 185,75 metros horizontales. La canalización en estos tramos es con conductores directamente enterrados.

- **Línea subterránea de evacuación desde Centro de protección y medida a "STR TAFALLA":** esta línea va desde el centro de protección y medida y recorre 162,29 metros horizontales bajo canalización con conductores entubados hasta llegar a la arqueta doble donde se agrupan los circuitos de las plantas fotovoltaicas "TAFALLA ALTAIR" (objeto de este proyecto) y "TAFALLA SOL", "TAFALLA PÓLUX", "TAFALLA SARGAS" y "TAFALLA POLARIS" (objeto de otros proyectos), y continúa por canalización con 6 tubos a lo largo de 3.790,78 metros horizontales hasta la arqueta previa a "STR TAFALLA".

  Las afecciones producidas por este tramo sobre caminos y calles se describen en el apartado 12.6.12 de este documento y en los planos adjuntos al mismo.

- **Afecciones a caminos y calles:** parte del trazado de la línea de evacuación se realiza bajo caminos y calles según se indica en los planos adjuntos en esta separata.

6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Se proyectan las infraestructuras de evacuación de la instalación fotovoltaica con seguidores solares "TAFALLA ALTAIR" productora de 4,89 MW hasta la subestación de transformación "STR TAFALLA".

Estas infraestructuras de evacuación consisten en dos estaciones transformadoras que se unen al centro de protección y medida a través de las redes colectoras, un centro de protección y medida propio de la PFV, y la línea de evacuación de la PFV hasta la subestación transformadora de 13,2/20 kV "STR TAFALLA".

La tensión de la línea de evacuación es de 13,2 Kv, a una frecuencia de 50 Hz, siendo clasificada como línea de 3ª categoría según el art.2 del RLAT y correspondiéndole 17,5 KV de tensión más elevada.

En la línea subterránea de evacuación se vierte la energía generada por la instalación fotovoltaica para su transporte, la línea subterránea de evacuación parte del centro de protección y medida en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla y tiene una longitud total de 3.580,34 metros horizontales y su trazado recorre una serie de propiedades en el término municipal de Tafalla (Navarra) hasta la subestación "STR TAFALLA" situada en polígono 32, parcela 172 del término municipal de Tafalla.

El trazado de la línea se ha diseñado a juicio del proyectista y la compañía suministradora, siguiendo el RLAT, cumpliendo en todo momento las prescripciones reglamentarias, evitando en lo posible ángulos pronunciados y reduciendo al mínimo el número de situaciones reguladas por las prescripciones especiales del capítulo 7 del RLAT.

En el apartado de planos se incluye el trazado de la línea, quedando perfectamente definido el emplazamiento de la misma. Así mismo se incluyen los detalles de las canalizaciones de esta.

En el anexo 2.3 "Relación de bienes y derechos afectados" se detalla la relación de los usuarios y propietarios afectados por las infraestructuras de evacuación.

El trazado de la línea puede consultarse en detalle en los planos de Situación y Emplazamiento.

A continuación, se muestra una vista aérea general del trazado de la misma.

Las estaciones transformadoras están conectadas al centro de protección y medida en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra), desde donde parte la línea subterránea de evacuación de la PFV "TAFALLA ALTAIR" (en la parte inferior izquierda de la imagen) y recorre un total de 3.580,34 metros horizontales hasta el punto de conexión en la subestación "STR TAFALLA" situada en polígono 32, parcela 172 en el término municipal de Tafalla (Navarra), perteneciente a i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes que se sitúa en la parte superior derecha de la imagen.

6.1 DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluyen las coordenadas UTM (Huso 30) de los elementos significativos de las infraestructuras de evacuación. El orden en que se indican va desde la estación transformadora 1 de la PFV en orden alfabético creciente siguiendo la línea en dirección al punto de conexión con la subestación "STR TAFALLA".

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (Huso 30)
ESTACIÓN TRANSFORMADORA 1	**X: 605084.2551 Y: 4708177.8727**
PUNTO A (INICIO LS DE ET1 A ET2)	**X: 605090.0482 Y: 4708177.8597**
ESTACIÓN TRANSFORMADORA 2	**X: 605259.6483 Y: 4708204.7831**
PUNTO B (FIN LS DE ET1 A ET2. INICIO LS DE ET2 A CPM)	**X: 605265.4153 Y: 4708204.5614**
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	**X: 605439.4694 Y: 4708226.3681**

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE TAFALLA

PUNTO C (FIN LS DE ET2 A CPM)	**X: 605438.2354 Y: 4708226.4894**
PUNTO D (SALIDA DE CPM)	**X: 605440.5909 Y: 4708226.9105**
ARQUETAS 2 Y 3 (EMPALMES)	**X: 605316.1388 Y: 4708092.3226**
PUNTO A COMÚN (ARQUETA DE AGRUPACIÓN)	**X: 605452.3055 Y: 4708166.1415**
ARQUETAS 5 Y 6 (EMPALMES)	**X: 605972.5702 Y: 4708188.5053**
ARQUETA 7	**X: 606113.306 Y: 4708188.2105**
ARQUETA 8	**X: 606298.4433 Y: 4708269.9593**
ARQUETA 9	**X: 606378.0152 Y: 4708241.9336**
PUNTO B COMÚN (POZO ATAQUE TRAMO HINCA 1)	**X: 606413.807 Y: 4708271.2251**
PUNTO C COMÚN (POZO SALIDA TRAMO HINCA 1)	**X: 606616.9452 Y: 4708290.8942**
PUNTO D COMÚN (POZO ATAQUE TRAMO HINCA 2)	**X: 606685.1192 Y: 4708339.5598**
PUNTO E COMÚN (POZO SALIDA TRAMO HINCA 2)	**X: 606776.6257 Y: 4708374.5783**
ARQUETA 10	**X: 606777.211 Y: 4708396.6785**
ARQUETAS 11 Y 12 (EMPALMES)	**X: 606875.1956 Y: 4708430.4828**
ARQUETA 13	**X: 607171.4708 Y: 4708454.6558**
ARQUETA 14	**X: 607414.0825 Y: 4708508.3573**
PUNTO F COMÚN (POZO ATAQUE TRAMO HINCA 3)	**X: 607462.6332 Y: 4708543.0253**
PUNTO G COMÚN (POZO SALIDA TRAMO HINCA 3)	**X: 607557.7544 Y: 4708548.7653**
ARQUETA 15	**X: 607751.8073 Y: 4708541.4485**
ARQUETAS 16 Y 17 (EMPALMES)	**X: 607841.0266 Y: 4708582.6367**
ARQUETA 18	**X: 608029.35 Y: 4708770.6304**
ARQUETA 19	**X: 608209.0297 Y: 4708882.968**
ARQUETA 20	**X: 608205.4028 Y: 4708893.561**
ARQUETA 21	**X: 608105.4695 Y: 4708931.9335**
ARQUETA 22	**X: 608112.678 Y: 4708941.9432**
ARQUETA 23	**X: 608211.5972 Y: 4709001.3151**
ARQUETA 24	**X: 608083.1002 Y: 4709136.0441**

PUNTO H COMÚN (ARQUETAS 25 Y 26 ENTRADA A STR TAFALLA)	**X: 608091.1275 Y: 4709180.3128**

Como se ha indicado anteriormente, los elementos que componen el proyecto son: estaciones transformadoras, líneas colectoras, centro de protección y medida, y línea de evacuación a "STR TAFALLA".

6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Las instalaciones se engloban en distintos tipos de suelos, parte del trazado de la línea va por suelo no urbanizable a excepción del tramo de día en el interior del municipio de Tafalla, que es suelo urbano.

6.2.1 ACCESOS

Los accesos a la parcela desde la que parte la línea de evacuación se realizan desde el camino sito a pie de parcela, según se describe a continuación:

- Desde Tafalla, saliendo en dirección oeste por la carretera NA-132 a lo largo de 1,02 km tras salir de la rotonda. En este punto girar a la izquierda continuando por la carretera NA-6140 a lo largo de uno 940 metros para salir por un camino a la derecha. Seguir por este camino y salir por el segundo camino a la izquierda que se encontrará. Seguir el trazado natural de este camino a lo largo de 1,25 km hasta llegar al pie de la parcela en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla, donde se sitúa el centro de protección y medida desde el cuál parte la línea de evacuación.

Imagen aérea de la ruta saliendo de Tafalla por la carretera NA-132 y continuando por la NA-6140, para continuar por una serie de caminos hasta llegar polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla desde donde parte la línea subterránea.

7 ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL TRAZADO

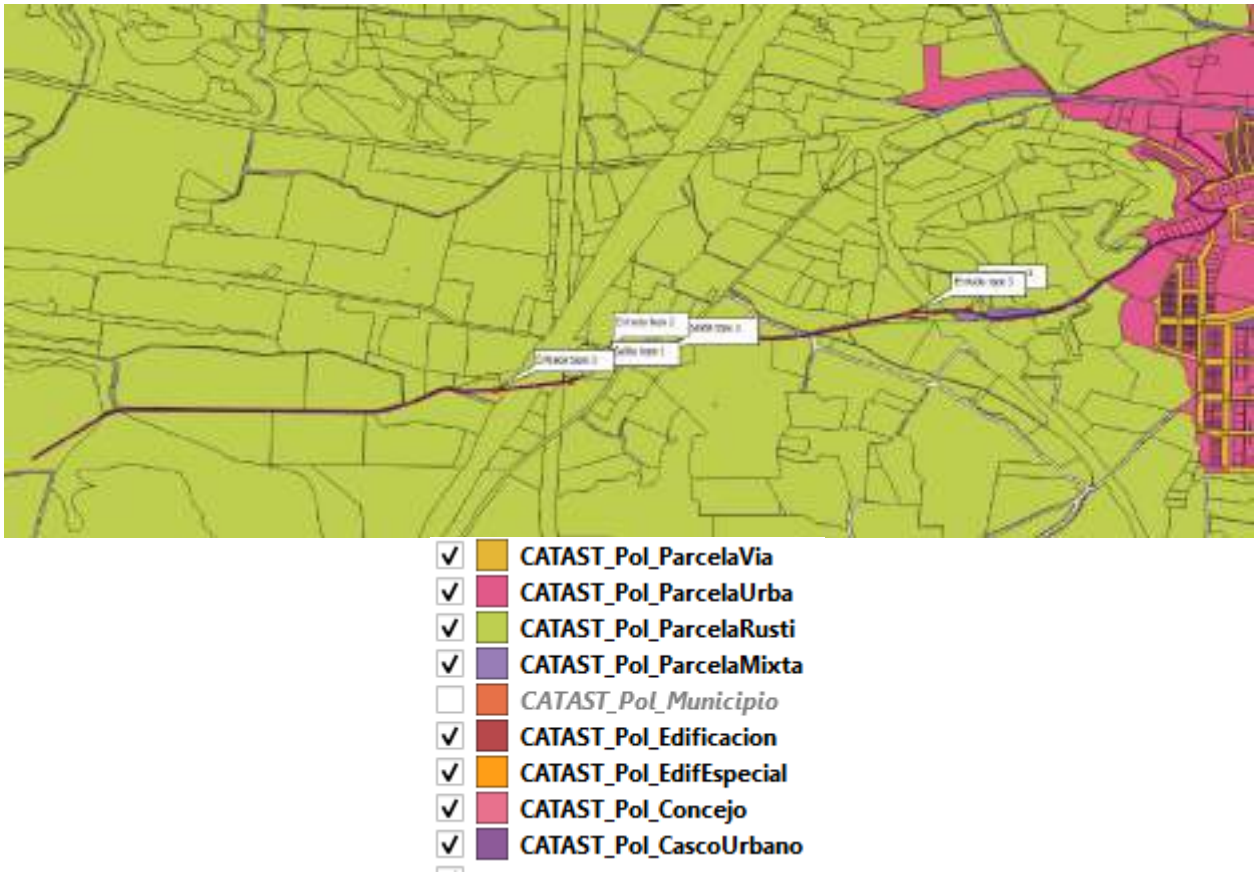
El presente apartado recoge el estudio de las características de los suelos que se ven afectados por las instalaciones proyectadas.

7.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA

A continuación, se indicarán los tipos de suelo, así como distintas afecciones de la línea según el visor SIU de Navarra. Como se ha indicado anteriormente.

Trazado subterráneo en el término municipal de Tafalla

La línea de evacuación se indica en granate.



Como vemos en la imagen, gran parte de las instalaciones proyectadas en el término municipal de Tafalla están sobre suelo no urbanizable de parcela rústica (verde), con afecciones a un ferrocarril de

alta velocidad en obras, afección a la carretera NA-6140 y a la carretera NA-132. El tramo final de la línea en el municipio de Tafalla está sobre suelo urbano (rojo claro).

7.1.1 CLASIFICACIÓN DE SUELO

Como vemos en la imagen, parte de las instalaciones proyectadas en el término municipal de Tafalla se sitúa sobre suelo no urbanizable con parcela rústica (verte claro). El ferrocarril y las carreteras indicadas se trata de suelo no urbanizable de protección de carreteras (a pesar de no estar indicado en el visor de Murillo de Río Leza, sí que se ve correctamente en el visor de Agoncillo).

El tramo de línea en el municipio de Tafalla está sobre suelo urbano.

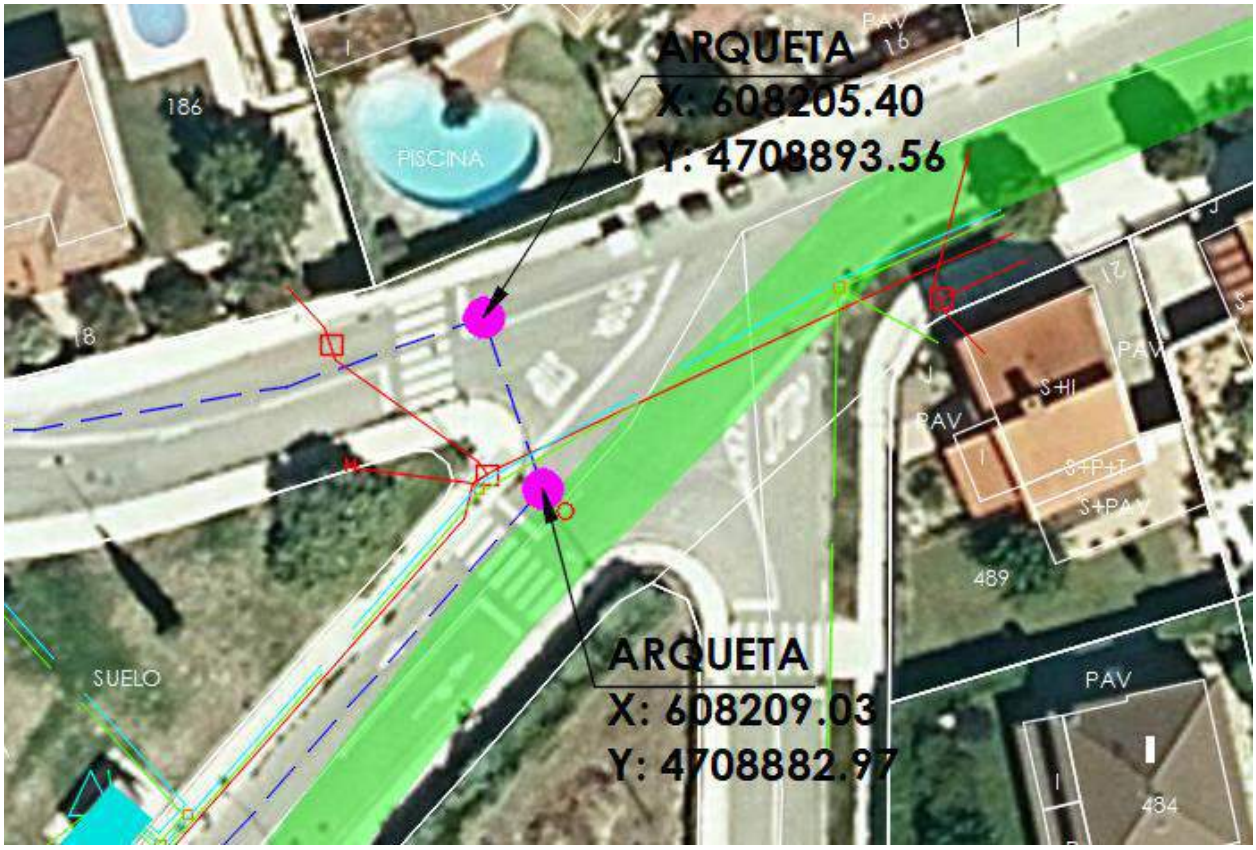
7.1.2 HIDROGRAFÍA

Como vemos en la imagen, hay varias afecciones de la línea de evacuación a elementos de hidrografía. Se producen varios cruzamientos con elementos de hidrografía que se detallan en los planos adjuntos y en la tabla resumen de cruzamientos de este documento.

7.1.3 VÍAS PECUARIAS

Parte del trazado de la línea de evacuación se realiza bajo una vía pecuaria (indicada en verde translúcido partiendo desde el punto de salida del tramo 2 excavado con hinca.

Punto de inicio de afección a vía pecuaria.



Punto de final de afección a vía pecuaria.

8 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS

Los diferentes organismos afectados en el proyecto cuyas separatas se adjuntan al mismo corresponden a los siguientes:

SEPARATA	ORGANISMO AFECTADO	DIRECCIÓN
SEPARATA 1	AYUNTAMIENTO DE TAFALLA	Plaza Francisco de Navarra, 5, 31500 Tafalla (Navarra)
SEPARATA 2	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS DEL GOBIERNO DE NAVARRA. SERVICIO DE CONSERVACIÓN.	Avda. San Ignacio, 3, Planta Baja, 31002 Pamplona (Navarra)
SEPARATA 3	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	Calle Sor Ángela de la Cruz, 3. 28020 Madrid
SEPARATA 4	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA	Calle San Salvador, 11, 31300 Tafalla (Navarra)
SEPARATA 5	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Oficina Pamplona	Calle C, Portal E, Pol. Ind. Landaben, 31012 Pamplona (Navarra)
SEPARATA 6	NEDGIA NAVARRA Y LA RIOJA	Avenida GUIPUZCOA 40 - 1ª 01 31012 PAMPLONA (Navarra)
SEPARATA 7	ENAGÁS / EXOLUM	Calle Titán, 13, 28045 Madrid
SEPARATA 8	TELEFÓNICA	Calle Urzainqui, 8, 31014 Pamplona, Navarra.
SEPARATA 9	DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE NAVARRA. SERVICIO FORESTAL Y CINEGÉTICO. SECCIÓN DE PLANIFICACIÓN FORESTAL Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.	Calle González Tablas, 9, 31005 Pamplona (Navarra). VÍAS PECUARIAS Y AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES.
SEPARATA 10	COMUNIDADES DE REGANTES DE TAFALLA	Calle La Tramuz, 1, bajo, Tafalla (Navarra)
SEPARATA 11	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	Paseo del Conde de los Gaitanes, 177, 28109 Alcobendas (Madrid)

9 DESCRIPCIÓN ESTACIONES TRANSFORMADORAS

La planta solar fotovoltaica contará con dos estaciones transformadoras.

La estación transformadora 1 está compuesta por un inversor de 1,995MVA de potencia nominal que interconectará con un transformador de intemperie 2,1MVA 0,615/13,2kV, equipado con un edificio prefabricado en el que se situarán un conjunto de celdas compuestos por una función de línea y una función de protección, dónde se realizará la protección del transformador y la salida de la línea de 13,2kV que conectará la estación con la estación transformadora 2.

La estación transformadora 2 está compuesta por un inversor de 2,935MVA de potencia nominal que interconectará con un transformador de intemperie 3,1MVA 0,615/13,2kV, equipado con un edificio prefabricado en el que se situarán un conjunto de celdas compuestos por dos funciones de línea y una función de protección, dónde se realizará la protección del transformador, la entrada de la línea de la estación transformadora 1 y la salida de la línea de 13,2kV que conectará la estación transformadora 2 con el centro de protección y medida.

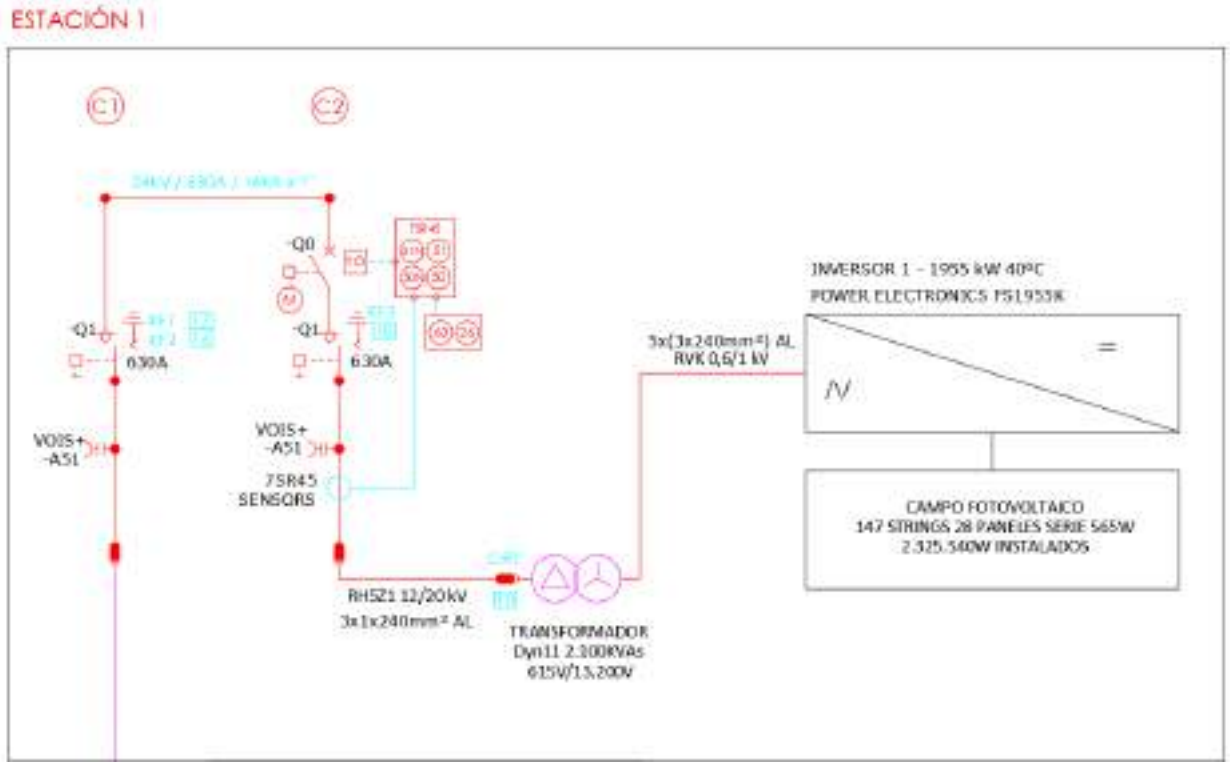
CARACTERÍSTICAS PFV "TAFALLA ALTAIR"

- Potencia instalada en paneles: 5,843 MW
- Potencia instalada en inversores: 4,89 MVA
- Potencia instalada según RD 413/2014: 4,89 MW
- Capacidad máxima admisible: 4,5 MW

La energía del PFV "TAFALLA ALTAIR" se convierte de 615 V a 13,2 kV en las estaciones transformadora cuyas características se describen en los apartados sucesivos.

ESTACIÓN TRANSFORMADORA 1

A continuación, se muestra el esquema unifilar de la estación transformadora.

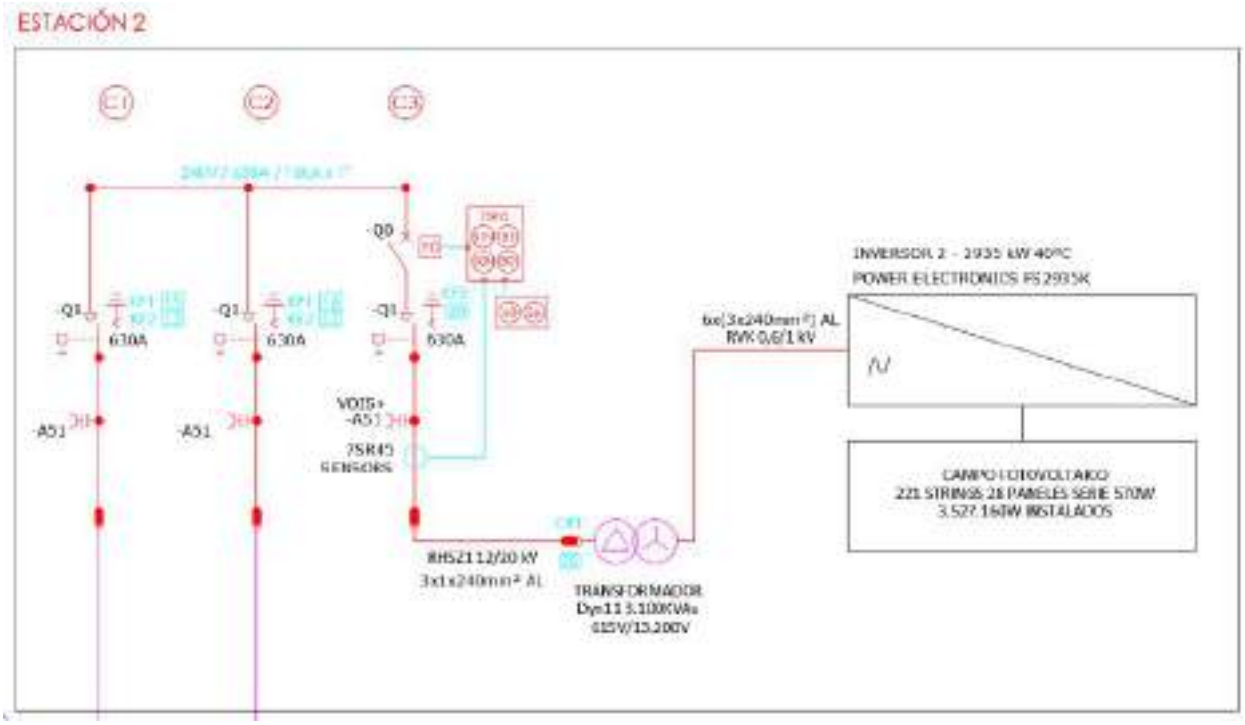


Esta estación transformadora agrupa 147 strings, cada uno con 28 paneles en serie de 565 W, con lo que la potencia pico que agrupa es de 2,325 MWp.

Todos estos strings se agrupan en un inversor central de 1.955 kW de POWER ELECTRONICS modelo FRAME 2 FS1955K. La energía sale del inversor a 615 V por el cableado 5x(3x240 mm2) AL RVK 0,6/1 kV hasta el transformador de potencia de 2.100 kVAs donde se eleva la tensión de 615 V a 13,2 kV para entrar finalmente en las celdas, pasando por la celda de protección y saliendo de la estación transformadora 1 por la celda de línea, en dirección a la estación transformadora 2.

ESTACIÓN TRANSFORMADORA 2

A continuación, se muestra el esquema unifilar de la estación transformadora 2.



Esta estación transformadora agrupa 221 strings, cada uno con 28 paneles en serie de 570 W, con lo que la potencia pico que agrupa es de 3,527 MWp.

Todos estos strings se agrupan en un inversor central de 2.935 kW de POWER ELECTRONICS modelo FRAME 3 FS2935K. La energía sale del inversor a 615 V por el cableado 6x(3x240 mm2) AL RVK 0,6/1 kV hasta el transformador de potencia de 3.100 kVAs donde se eleva la tensión de 615 V a 13,2 kV para entrar finalmente en las celdas pasando por la celda de protección, y saliendo de la estación transformadora por una de las celdas de línea, en dirección al centro de protección y medida. En la celda de línea restante entra la línea proveniente de la estación transformadora 1.

A continuación, se describen los elementos que forman las estaciones transformadoras.

9.1 INVERSOR DE CONEXIÓN A RED.

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red. Power Electronics es un fabricante fiable, con un negocio diversificado, orientado al cliente y con unas condiciones de venta favorables.

Los inversores que se va a utilizar en esta planta solar fotovoltaica son 2 inversores de exterior, 1 Inversor POWER ELECTRONICS FS2935K de 6 módulos, 615Vac de salida 1500 V y 2,935 MVA a 40ºC y 1 Inversor POWER ELECTRONICS FS1955K de 6 módulos, 615Vac de salida 1500 V y 1,955 MVA a 40ºC.

Las características técnicas más importantes de los inversores están recogidas en las siguientes tablas:

UNIDADES		UTILITY XCALE	
Input (CC)	**Unidades**	FS2935K	FS1955K
Rango de tensión MPPt	V	870-1500	870-1500
Tensión CC máxima y de arranque	V	1.500	1.500
Max CC Intensidad	A	5.205	3.470
Output (CA)			
CA Potencia de salida @ 40ºC	kVA	2.935	1.955
Tensión de operación en red	V	615	615
Frecuencia de la red	Hz	50	50
Eficiencia			
Eficiencia máxima PAC	%	98,79	98,76
Eficiencia Europea	%	98,41	98,38
Especificaciones generales			
Potencia máxima de consumo	W	9.000W	8.000W
Grado de protección IP	-	NEMA 3R - IP55	NEMA 3R - IP55
Dimensiones (WxDxH)	m	3 x 2 x 2,2	3 x 2 x 2,2

Los inversores Freesun HEMK 1500Vdc de Power Electronics proporcionan la solución ventilada por aire más fiable y potente del mercado gracias a su tecnología "outdoor" modular redundante.

De modo opcional esta generación de inversores puede integrar de forma externa o interna (HEC+) un módulo de seccionamiento y protección DC el cual se puede adaptar a las necesidades de cada instalación.

- APROVECHAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA DE OTROS SECTORES.

La División Industrial Power Electronics ha fabricado y suministrado convertidores de potencia de hasta 1700Vdc durante más de ocho años para empresas líderes del sector de minería, petróleo y gas, y

compañías de aguas, que requieren tiempos de funcionamiento en sus procesos muy elevados (24/7). Esta tecnología se ha trasladado a la plataforma HEMK-1500V de inversores outdoor y ha sido reconocida por la extrema durabilidad del diseño mecánico, debido a su construcción de acero inoxidable, láminas de aislamiento térmico de 50 mm y el mejor rendimiento en el funcionamiento a 50°C.

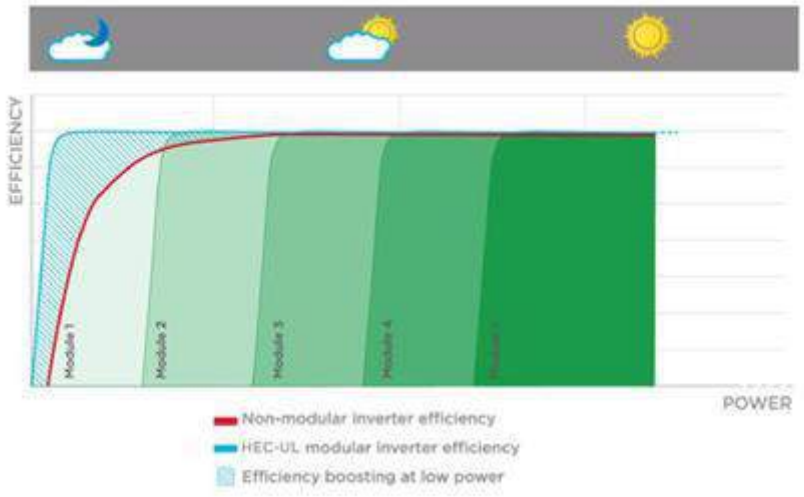
- SISTEMA DE ESTACIONES DE POTENCIA POR STRING

Los inversores HEMK combinan las ventajas de un inversor central con la modularidad de los inversores string. Sus etapas de potencia están diseñadas para ser fácilmente reemplazables in situ sin la necesidad de personal de servicio técnico cualificado, proporcionando un sistema de ensamblaje Plug & Play seguro, confiable y rápido.

Siguiendo la filosofía modular de la serie Freesun, el HEMK está compuesto por 4 FRU (unidades reemplazables in situ), pudiendo trabajar con hasta 4 MPPts diferentes, proporcionando una solución perfecta para ubicaciones irregulares, donde cada área de la planta fotovoltaica tiene una curva de producción diferente.

HEMK también está disponible con un único MPPt, donde todas las etapas de potencia se unen físicamente en el lado de CC y, por lo tanto, en caso de fallo, el módulo defectuoso se desconecta de la línea y su potencia de salida se distribuye de manera uniforme entre el resto de FRUs.

Otra característica destacable de esta topología modular es la alta eficiencia en condiciones de baja radiación. Los inversores modulares de Power Electronics apagan los módulos de potencia que no sean necesarios con el fin de aumentar la carga de los módulos en funcionamiento y así obtener la máxima eficiencia disponible. Al mismo tiempo esta funcionalidad permite a los inversores empezar a inyectar antes en la mañana y dejar de inyectar más tarde cuando el sol se está poniendo.



- DISEÑO ROBUSTO

Los inversores HEMK han sido diseñados para tener una vida útil de más de 30 años de operación en entornos hostiles y bajo condiciones climáticas extremas. Los inversores HEMK han sido testados y validados para resistir las condiciones climáticas de frío de la tundra Siberiana y de calor del Valle de la muerte californiano, gracias a que poseen:

- Área de la electrónica completamente sellada para protección de polvo y humedad
- Electrónica barnizada para atmosferas agresivas
- Control de temperatura y humedad mediante calentamiento activo, evitando condensaciones internas.
- Grado de protección C4, según ISO 12944, pudiendo llegar hasta C5-M.
- Cubierta diseñada para la disipación de la radiación solar.
- Estructura solida que evita la necesidad de estructuras externas adicionales.
- Paneles de aislamiento mineral de 50mm para aislamiento de calentamiento solar.
- Testeo de pruebas de estanqueidad en unidades aleatorias para garantizar la calidad del producto.
- Disponible en IP65.

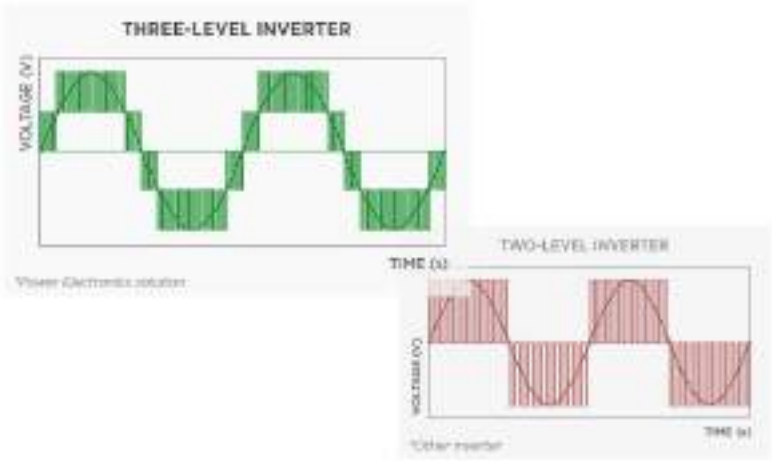
- SISTEMA DE VENTILACIÓN iCOOL3

Basado en más de 3 años de experiencia con la unidad de velocidad variable MV de Power electronics, iCOOL3 es el primer sistema de refrigeración por aire que permite un grado de protección IP65 en un inversor solar externo.

iCOOL3 proporciona un flujo constante de aire limpio a las FRU y al transformador de MT, siendo la forma más efectiva de alcanzar un grado de protección IP65, sin tener que mantener complicados filtros de polvo o tener que usar sistemas de refrigeración mediante líquidos, evitando inconvenientes (mantenimientos complejos, riesgo de fugas, mayor número de componentes ...), lo que implica una reducción de costes de mantenimiento.

- TIPOLOGIA MULTINIVEL

La topología IGBT multinivel, es el sistema más eficiente para administrar tensiones de CC elevadas, marcando la diferencia en el diseño de 1.500 V en CC. Power Electronics tiene muchos años de experiencia en el diseño simultaneo de arrancadores, variadores de velocidad e inversores, el diseño del inversor HEMK es el resultado de nuestra experiencia con 3 niveles de tipologías. La tipología IGBT de 3 niveles, reduce las pérdidas de etapa, aumenta la eficiencia del inversor y minimiza la distorsión armónica total.



- FACILIDAD EN EL SERVICIO

Al proporcionar acceso frontal completo, la serie HEMK simplifica las tareas de mantenimiento y reduce su coste. El acceso total permite un intercambio rápido de las FRU sin la necesidad de personal técnico cualificado.

- FACIL MONITORIZACIÓN.

La APP Freesun es una manera fácil de monitorear el estado de los inversores Power Electronics. Todos los inversores vienen con wifi integrado, lo que permite la conexión remota a cualquier dispositivo inteligente para obtener actualizaciones e información detalladas sin la necesidad de abrir el cuadro de control. La APP dispone de una interfaz fácil de usar, la cual permite un acceso rápido y fácil a la información crítica (registros de energía, producción y eventos).

- CONTROL DE CALENTAMIENTO ACTIVO.

Por la noche, cuando la unidad no está exportando energía, el inversor puede obtener una pequeña cantidad de energía para mantener la temperatura interna del inversor por encima de -20 ° C, sin usar resistencias externas. Este sistema de calefacción autónomo es la manera más eficiente y homogénea de evitar la condensación, aumentando la viabilidad de los inversores y reduciendo el mantenimiento.

- ENERGIA REACTIVA POR LA NOCHE.

Por la noche, el inversor HEMK puede cambiar al modo de compensación de potencia reactiva. El inversor puede responder a una señal externa, una señal del sistema de gestión energético de la planta o a un nivel de potencia reactiva preestablecido (kVAr).

- APOYO DINÁMICO A RED

HEMK firmware incluye los últimos servicios públicos interactivos (LVRT, OVRT, FRS, FRT, anti-isla y limitación de potencia activa y reactiva...), pudiéndose configurar para cualquier requerimiento específico.

9.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN.

Para el inversor FS3915K de 3,915MVAs, se usará un transformador de tipo intemperie (de 4.100kVA de potencia, relación de transformación 13.200V/615V) y 5 escalones para los pasos en 13,2kV +/- 2,5% +/- 5%. El transformador Irá ubicado en una bancada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	VALORES TRAFO 3100 KVA	VALORES TRAFO 2100 KVA
Tipo	3100/24/13,2kV/0,615V	2100/24/13,2kV
Potencia nominal	3.100kVA	2100kVA
Normas de fabricación	IEC 60076-11 Eco Directive Tier 2	IEC 60076-11 Eco Directive Tier 2
Número de fases	3	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	13,2kV	13,2kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	615V	615V
Grupo de conexión	Dyn11	Dyn11
Método de refrigeración	AN	AN
Frecuencia	50Hz	50Hz
Máxima temperatura ambiente	45ºC/35ºC/25ºC	45ºC/35ºC/25ºC
Tensión de cortocircuito a 75ºC	7% (±7,5% Tol.)	7% (±7,5% Tol.)
Máximo aumento de temperatura promedio (HV/LV)	120/120ºC	120/120ºC
Aislamiento exterior	IP24	IP24
Acabado exterior	C4	C4
Dimensiones totales aproximadas		
Largo	3.0600mm	3.060mm
Ancho	2.000mm	2.000mm
Alto	2.700mm	2.700mm
Peso total aproximado	7.500kg	6.400kg
Accesorios		
Cambiador de tomas en devanado primario	Si	Si
Sensor de temperatura PT100p por fase + dispositivo de control de temperatura T-154	Si	Si
Terminales de puesta a tierra	Si	Si
Placa de características estándar	Si	Si
Pantalla electroestática	Si	Si
Orejetas de elevación y argollas de tracción	Si	Si

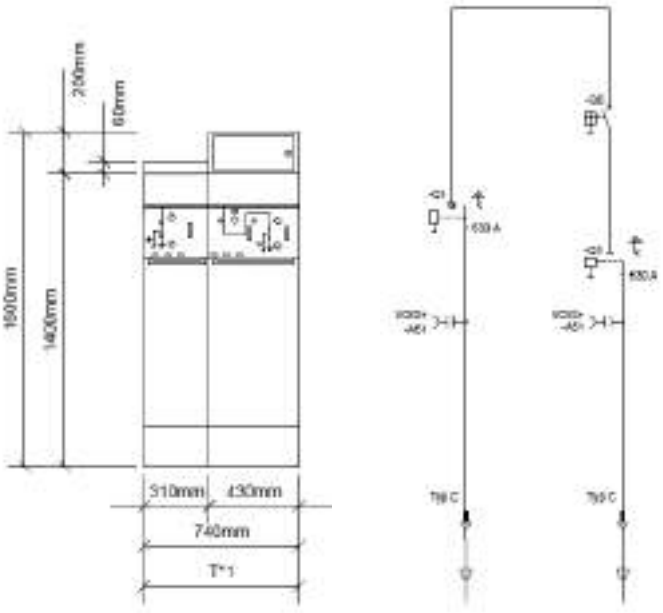
Documentación técnica	Si	Si

9.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas irán ubicadas en un edificio prefabricado de dimensiones 2,15m largo, 1,34m fondo y 2,08m de alto. A su alrededor se construirá una acera perimetral de 1 metro.

Dentro del edificio se instalará un equipo compacto marca SIEMENS modelo 8DJH24-RL o similar, 24 kV 630 A 16 kA, corte y aislamiento SF6, con una función de línea + una función de protección automática con relé de protección autoalimentado 7SR45 con funciones 50/51 y 50N/51N, incluye bobina para disparo externo 220Vca, equipo compacto conjunto de 2 celdas, 1 de línea, para realizar la salida de la línea de 13,2kV de interconexión y una de protección del transformador.

Dicho equipo compacto es un conjunto CCV, 1 módulos de interruptor de línea y un módulo de interruptor de vacío con protecciones:



Cuyas dimensiones son:

- Profundidad: 775mm
- Anchura: 740mm
- Altura: 1600mm

A continuación, se muestran algunos datos técnicos:

DATOS TÉCNICOS	MÓDULO C		MÓDULO V	
	Interruptor-Seccionador	Seccionador de tierra	Interruptor automático de vacío	Seccionador de tierra
Tensión asignada (kV)	24	24	24	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial (kV)	50	50	50	50
Tensión ensayo de impulso tipo rayo (kV)	125	125	125	125
Intensidad asignada (A)	630		200	
Capacidad de interrupción:				
Carga activa (A)	630			
Anillo cerrado(A)	630			
Cable en vacío (A)	135			
Falta a tierra(A)	150			
Falta a tierra cable en vacío (A)	87			
Apertura en cortocircuito(kA)			16	
Poder de cierre(kA)	40	40	40	40
Intensidad de breve duración 0,5s (kA)			16	
Intensidad de breve duración 1s (kA)			16	
Intensidad de breve duración 3s (kA)	16	16	16	16

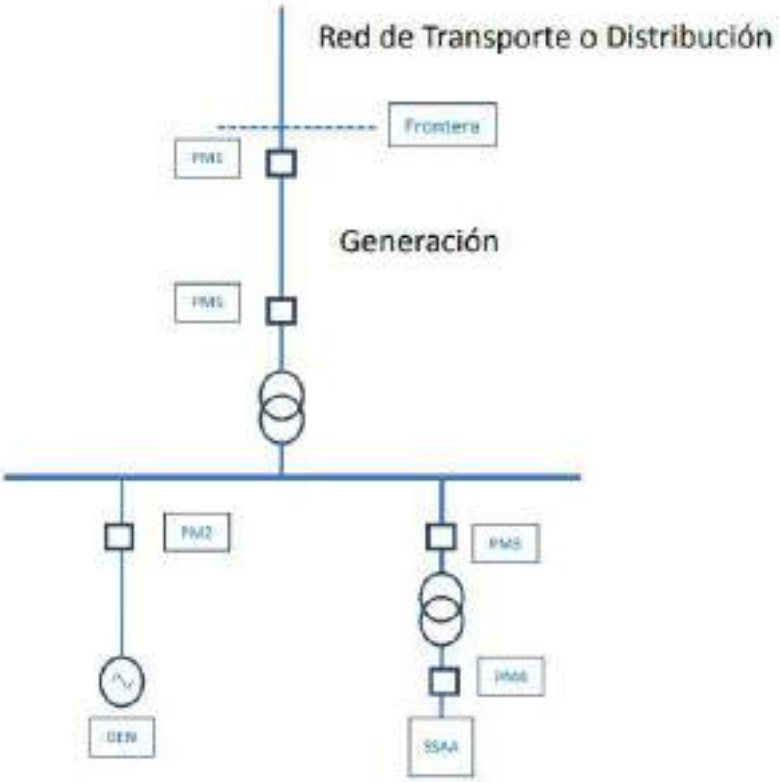
9.4 POWER PLANT CONTROLLER.

La instalación inyectará la energía producida, a través de la Power Plant Controller (PPC). Al tratarse de un módulo de parte eléctrico (MPE) tipo B, según la definición del "RfG" la instalación debe poder aportar una determinada cantidad de reactiva en el punto de conexión, que a priori corresponde con 0,3 p.u. de la potencia de referencia "Pref", por lo tanto para el cumplimiento de dichos parámetros, los inversores deben poder suministrar una potencia aparente sensiblemente superior a la potencia activa máxima simultanea "Pref", lo que provoca que el sumatorio de potencias individuales de los inversores sea superior a la potencia simultanea máxima. Para poder controlar la de inyección de potencia activa se instalará un PPC de Power Electronics, capaz de limitar la potencia activa a inyectar por parte de la planta, así como de controlar el aporte de reactiva en función de las consignas recibidas por parte del OrT y de un relé direccional de flujo de potencia si así fuera indicado por el OrD.

10 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDA

Respecto al sistema de medida de la planta la misma se realiza conforme al Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y a la Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, junto con el manual de I-DE.

Así, dado que las plantas evacúan a una subestación denominada STR TAFALLA, propiedad de I-DE, y siguiendo los Manuales Técnicos MT 2.80.14 y MT 3.53.01 sobre medida en instalaciones conectadas a Red de Distribución, en el que se establece que el punto de medida estará ubicado en las instalaciones del cliente en un punto accesible desde el exterior, se considera el punto frontera en la parte de alta tensión del transformador del cliente y sobre la cual se aplicará el coeficiente de pérdidas estimado entre dicho punto frontera y el punto de conexión de la STR TAFALLA, según el siguiente caso:



Conforme establece la Orden anterior el punto de medida seleccionado será la alternativa en PM5 con el coeficiente de pérdidas aplicable entre dicho punto y la conexión a Red de Distribución. No existirán contadores en PM2, PM3 ni PM4.

11 DESCRIPCIÓN CENTRO PROTECCIÓN Y MEDIDA

11.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

El centro de protección y medida del presente proyecto será un centro ubicado en edificio prefabricado empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

La acometida al CPM es subterránea y la tensión de servicio será de 13,2 kV a una frecuencia de 50 Hz.

Los equipos que conformaran el CPM son los siguientes:

- Cuadro general de baja tensión Servicios auxiliares.
- Transformador de sistemas auxiliares 50 kVA.
- Celdas modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

11.1.1 OBRA CIVIL

10.1.1.1 Edificio.

El Centro de protección y medida objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de protección y medida se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Las dimensiones del edificio prefabricado son:

- Longitud: 6500mm

- Anchura: 2520mm

- Altura: 3200mm

- Prefabricado de hormigón con Rc ≥ 250 Kg/cm² y armadura B-500-S electrosoldada comportándose como una Jaula de Faraday.
- Estanco, al ser monobloque y el techo en forma de U invertida.
- Puertas con sistema de seguridad anticierre.
- Permite ubicar ventilación en todo el perímetro.
- Accesos de cables previstos en el perímetro para entrada/salida de líneas de AT, BT y tierras.

- Los CPM ejercen una presión sobre el terreno inferior a 1 kg/cm².
- Válidos para 24 kV y 36 kV.

La instalación del CPM es especialmente sencilla ya que las operaciones "in situ" pueden reducirse a su posicionamiento en la excavación y al conexionado de los cables de acometida, que se introducen en el edificio a través de unos agujeros semiperforados en su base.

La entrada al CPM se realiza a través de una puerta en su parte frontal, que da acceso a la zona de aparamenta, en la que se encuentran las celdas de MT, cuadro de BT y elementos de Control. Además, el transformador de servicios auxiliares cuenta con una puerta propia para permitir su extracción del CPM por avería, por variación de la potencia demandada o simplemente para el acceso para mantenimiento.

La envolvente de este tipo de CPM es de hormigón armado vibrado, y se compone de dos partes, una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Según el apartado 6 del ITC-RAT-14 la anchura del pasillo de servicio del edificio tendrá una anchura superior a 1 metro al tener los elementos de tensión a solo un lado del mismo.

10.1.1.2 Cimentación.

Para la ubicación del Centro de Protección y Medida (CPM) se realizará una excavación, con las siguientes dimensiones:

- Longitud: 8900mm
- Ancho: 4900 mm
- Profundidad: 600 mm

Sobre cuyo fondo estará compactado sobre una capa de arena niveladora de 10cm. Se adjunta plano de detalle en el documento planos.

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar presiones superiores a 1kg/cm², de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CPM y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

10.1.1.3 Solera pavimento y cerramientos exteriores.

La solera, pavimento y cerramientos están fabricados en una sola pieza de hormigón. Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm se sitúa la solera, que se apoya en algunos apoyos sobre la

placa base, y en el interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador, se dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables MT y BT.

Estos agujeros están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a tierra exteriores.

En la pared frontal se sitúa la puerta de acceso de peatones, puerta de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso de peatones tiene unas medidas de 1250x2100mm, al igual que las del transformador tienen unas dimensiones de 1250x2100 mm.

Las rejillas de ventilación del transformador se sitúan en la parte inferior de la puerta de acceso al mismo, y en la parte superior tras el transformador. Están formadas por lamas en forma de "V" invertida, evitando la entra de agua de lluvia en el Centro de Transformación, además de disponer en la parte interior de una rejilla mosquitera.

Alrededor del centro se realizará un acerado de 1,2 metros de hormigón rutilado de 10 cm de espesor sobre zahorra natural compactada.

11.1.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.1.2.1 Características de la red de alimentación

La estación transformadora se conectará con el centro de protección y medida desde el que parte la línea de evacuación hasta la subestación "STR TAFALLA" perteneciente a la compañía I-DE Distribución.

La red de alimentación tiene una tensión nominal de 13,2 kV a 50Hz.

La intensidad de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 16 kA eficaces.

10.1.2.2 Características de la aparamenta de media tensión

CELDAS

Las celdas instaladas serán del fabricante SIEMENS, o similar, modulares con aislamiento al aire y corte en SF6 y dispondrán de las siguientes características generales:

Tensión asignada	17,5
Tensión de ensayo (50Hz 1 min)	38
Tensión soportada a impulso	75/95
Frecuencia asignada	50
Intensidad asignada del embarrado	630/1250
Intensidad asignada del aparellaje:	
Interruptor automático reemplazable VD4/R-Sec-HD4/R-Sec-HD4/RE-Sec	630
Aparato multifunción HySec	630
Interruptor seccionador en gas Gsec	630
Interruptor automático extraíble Vmax/Sec	-
Interruptor automático extraíble VD4/Sec	630-1250
Contactor de vacío VSC/P	-
Corriente asignada admisible de breve duración	16/20
Intensidad de pico	40/50
Tensión de resistencia al arco interno (IAC AFLR)	12,5/16/21

Celda 1: Celda de medida de sincronismo de red.

Se dispondrá de una celda de medida tensión de barras tipo SFV (o similar) equipada de seccionador y fusibles, con un ancho de 500mm. Ver esquema unifilar Posición 1.

- Número de polos 3
- Instalación ..... Interior
- Corte SF6
- Tensión nominal ..... 13,2 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 17,5 kV
- Frecuencia nominal ..... 50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial .....38 kVef
- Tensión soportada rayo ..... 125 kVcresta
- Intensidad nominal barras ..... 630 A
- Intensidad nominal posición 1 ..... 630 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico ..... 16 kA

La celda estará equipada, al menos, con:

- Interruptor Seccionador tripolar de tres posiciones 17,5 kV, 630 A.
- 3 Captadores de intensidad de fase.

- 3 Fusibles de protección.
- 3 Transformadores de Tensión. Tipo UXL24
  - 14500:V3/110:V3-110:3V
  - 25-50VA cl0,5/3P-3P
  - F.T: 1,9 Un/8h
- Enclavamiento por cerradura. Tipo Ronis o similar.
- Resistencia anti-condensación.
- Contacto auxiliares de señalización de estado.
- Manómetro.
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares.

Celda 2: Celda de línea con interruptor seccionador (salida línea de evacuación).

Se dispondrá de una celda de entrada/salida de línea tipo SDC (o similar) equipada de interruptor seccionador y seccionador de puesta a tierra, con un ancho de 375mm. Ver esquema unifilar Posición 2.

Celda prefabricada de interruptor seccionador lado Salida I-DE.

- Número de polos 3
- Instalación ..... Interior
- Corte SF6
- Tensión nominal ..... 13,2 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 17,5 kV
- Frecuencia nominal .....50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial .....38 kVef
- Tensión soportada rayo ..... 75/95 kV cresta
- Intensidad nominal barras ..... 630 A
- Intensidad nominal posición 1 ..... 630 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico .....16 kA

La celda estará equipada, al menos, con:

- Interruptor Seccionador tripolar de tres posiciones 17,5 kV, 630 A.
- 3 Captadores de intensidad de fase.
- Bornes de conexión con cable 95-240 mm².
- Enclavamiento por candado homologado IBD.
- Enclavamiento por cerradura. Tipo Ronis o similar.
- Resistencia anti-condensación.
- Contacto auxiliares de señalización de estado.
- Manómetro.
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares.

Celda 3: Celda de protección por ruptofusible (transformadores de medida de sincronismo de red).

Se dispondrá de una celda tipo SCD (o similar) equipada de interruptor seccionador y seccionador de puesta a tierra, para la protección de los transformadores de medida de sincronismo de red de la celda 1, con un ancho de 375mm. Ver esquema unifilar Posición 3.

Celda 4: Interruptor automático de vacío

Se dispondrá de una celda de interruptor automático y seccionador tipo SBC (o similar) equipada de disyuntor, seccionador de línea y seccionador de tierra, con un ancho de 750mm. Ver esquema unifilar Posición 4.

Celda prefabricada de interruptor general.

- Número de polos 3
- Instalación ..... Interior
- Corte SF6
- Tensión nominal ..... 13,2 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 17,5 kV
- Frecuencia nominal ..... 50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial ..... 38 kVef
- Tensión soportada rayo ..... 75/95 kV cresta
- Intensidad nominal barras ..... 630 A
- Intensidad nominal posición línea ..... 630 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico ..... 16 kA

La celda estará equipada con:

- Interruptor automático motorizado SF6 17,5 Kv 630 A, 16 kA.
- Relé Protección Digital Ingeteam PL-300 o similar.
- Motor con alimentación 110-125 Vcc.
- Seccionador tripolar de tres posiciones 17,5 kV, 630 A.
- 3 Captadores de intensidad de fase.
- Unidad de protección.
- 3 Transformadores Intensidad tipo ACJ24:
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares
- Enclavamiento por cerradura. Tipo Ronis o similar.
- Salida inferior lateral derecho.

Celda 5: Celda de Medida y Protección

Se dispondrá de un panel de medida universal tipo UMP (o similar) equipada de disyuntor, transformadores de tensión y corriente, con un ancho de 750mm. Ver esquema unifilar Posición 5.

Panel prefabricado de medida universal.

- Número de polos 3
- Instalación ..... Interior
- Aislamiento ..... Aire
- Tensión nominal ..... 13,2 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 17,5 kV
- Frecuencia nominal ..... 50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial ..... 38 kVef
- Tensión soportada rayo ..... 75/95 kVcresta
- Intensidad nominal barras ..... 630 A

- Intensidad nominal posición línea ..... 630 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico ..... 16 kA

La celda estará equipada con:

- Entrada inferior lateral izquierda.
- Salida superior lateral derecha.
- Enclavamiento por cerradura.
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares.
- Transformadores de Medida y Protección (3ud. TT´s y 3ud. TI´s)
  - TT's: UXL24
    - 14500:V3/110:V3-110:V3-110:3V
    - 10-15-50VA, cl0,5-0,5/3P-3P
    - F.T: 1,9 Un/8h
  - TI's: ACF24
    - 150-300/5-5-5A
    - 10-10-15VA cl0,5S-0,5S-5P20
    - Ith: 5kA/1s

Celda 6: Celda de Línea con interruptor seccionador. Entrada FV

Se dispondrá de una celda de entrada/salida de línea tipo SCD (o similar) equipada de interruptor seccionador y seccionador de puesta a tierra, con un ancho de 375mm. Ver esquema unifilar Posición 6.

- Número de polos 3
- Instalación ..... Interior
- Corte SF6
- Tensión nominal ..... 13,2 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 17,5 kV
- Frecuencia nominal ..... 50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial ..... 38 kVef
- Tensión soportada rayo ..... 75/95 kVcresta
- Intensidad nominal barras ..... 630 A
- Intensidad nominal posición 1 ..... 630 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico ..... 16 kA

La celda estará equipada, al menos, con:

- Interruptor Seccionador tripolar de tres posiciones 17,5 kV, 630 A.
- 3 Captadores de intensidad de fase.
- Bornes de conexión con cable 95-240 mm².
- Enclavamiento por candado homologado IBD.
- Enclavamiento por cerradura. Tipo Ronis o similar.
- Resistencia anti-condensación.
- Contacto auxiliares de señalización de estado.
- Manómetro.
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares.

Celda 7: Celda de protección por ruptofusible (Transformador de SSAA)

Se dispondrá de una celda tipo SCD (o similar) equipada de interruptor seccionador y seccionador de puesta a tierra, para la protección del transformador de SSAA, con un ancho de 375mm. Ver esquema unifilar Posición 7.

Transformador de SSAA.

Se instalará un transformador de 50 kVA de potencia, cuyas características técnicas se detallan a continuación:

Características técnicas.	Valores
Tipo	50/17,5kV
Potencia Nominal	50kVA
Normas de Fabricación	UE 548-2014 CEI 76
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	13,2kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	400V
Conmutación en primario (regulador en vacío)	Vacío
Pasos en 20kV +/- 2,5% +/- 5%	5 pasos
Grupo de conexión	Yzn11
Método de refrigeración	ONAN
Frecuencia	50Hz
Máxima temperatura ambiente	40ºc
Pérdidas en vacío 100% Un	70W
Pérdidas debidas a la carga a 75ºC	900W
Tensión de cortocircuito a 75ºC	4%
Nivel de aislamiento arrollamiento primario	17,5kV
Ensayo de tensión aplicada, 50Hz 60s	38kV
Ensayo de impulso F.O. 1,2/50 pico s.	75/95 kV
Nivel de aislamiento arrollamiento secundario	1,1kV
Ensayo de tensión aplicada, 50Hz 60s	10kV
Ensayo de impulso F.O. 1,2/50 pico s.	20kV
Clase de aislamiento tipo	Aceite A
Altitud máxima de trabajo	1000m
Calentamiento arrollamientos/líquido aislante	60/65ºC
Dimensiones totales aproximadas	
Largo	830mm
Ancho	760mm
Alto	1130mm

Peso total aproximado	400kg
Volumen aproximado de aceite	110litros
Distancia entre ruedas	520mm
Diámetro de las ruedas	125mm

10.1.2.3 Características de la aparamenta de baja tensión

Cuadro general de baja tensión de servicios auxiliares

Elementos de salida en BT:

Cuadros de BT especiales para esta aplicación, están formados por un interruptor magnetotérmico para proteger contra sobrecargas y cortocircuitos y un relé toroidal para proteger contra contactos indirectos

11.1.3 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la medida Fiscal y en previsión de la necesidad de tener que enviar datos de telemedida en tiempo real al operador del sistema (REE), en el CPM se dispondrá de un armario de medida tipo 2, según NI compuesto por:

- 1 Equipo Tarificador bidireccional para puntos de medida tipo 2, Marca Landis mod. ZMG405RE con entradas X/5A y x/110:V3, con verificación de origen.
- 1 Módem externo Landis Multicon GPRSNet, con canales de comunicación independiente GSM-GPRS, que permite comunicación de facturación y al operador del sistema.
- 1 Regleta de verificación precintable.
- 1 Armario de medida realizado en poliéster reforzado en fibra de vidrio de 1.000x750x300 mm con placa pivotante, cajas de bornas, automático y enchufe, con capacidad para hasta 2 equipos de medida Tipo 2+ Modem, según normas de I-DE
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los arroyamientos de medida y el contador realizado con cable apantallado Cu 0,6/1 kV de 6 mm².
- Opcionalmente se dispondrá de un armario de resistencias para completar el consumo de los secundarios de los TT´s de medida.

Este armario está instalado de forma que pueda ser accesible desde el exterior.

11.1.4 RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL

10.1.4.1 Relés de protección sistema autónomo de protección

Módulo metálico adosado a las celdas en su parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

1 **Relé de protección de alimentador y controlador de posición**, con las siguientes funciones:

- Protección.

Sobreintensidad	3x50/51, 50N/51N
Neutro sensible	50Ns/51Ns
Sobreintensidad direccional	67/67N
Tensión homopolar	59N
Mínima/Máxima tensión	27
Frecuencia	81m/M
Desequilibrio	46
Reenganche	79

- Medidas.

  Intensidad
  Tensión
  Potencia
  Energía

- Control.

  Estado y mando del interruptor.

  Panel Local.

  Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones.

  Protección anti isla.

- Registro de sucesos
- Informe de faltas
- Oscilografía
- Cronología
- Autosupervisión
- Carga Fría
- Automatismos
- Comunicaciones: PROCOME
- 2 Bloques de pruebas de 4 elementos para protección de los secundarios de los transformadores de intensidad y tensión.

- Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección del mando.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar para protección de los equipos de control del cajón.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) + bobina de disparo para protección del motor.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección del secundario en triangulo abierto del transformador de tensión.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección del secundario del transformador de tensión.
- Resistencia de ferrorresonancia.
- s/n Pequeño material y accesorios.
- s/n Mano de obra de calderería y cableado.

Preparada para comunicación por RS485 y protocolo PROCOME.

3 Transformadores de intensidad de fase toroidales

50-100/5-5

10VA Ci0.5s-15VA 5P20

instalados convenientemente en los pasatapas.

Ensayos:

- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad viene recogida en el protocolo de ensayo realizado B0014-024-IN-ME acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

11.1.5 UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL, TELEMEDIDA Y TELEDISPARO

De acuerdo con lo indicado en el manual técnico de I-DE MT 3.53.01. Ed. 05, Marzo 2016"Condiciones Técnicas de la Instalación de producción eléctrica conectada a la red de I-DE

distribución eléctrica S.A.U", la conexión de la planta fotovoltaica se puede clasificar como CONEXIÓN A STR de I-DE" (Ver Apdo. 5.2.4.A).

De acuerdo con los requerimientos para este tipo de conexión pasamos a describir los elementos principales.

11.1.6 TELECONTROL

La función del sistema de Telecontrol es actual sobre el sistema (dispositivo, elemento) de conexión de la instalación generadora con la red de I-DE Distribución Eléctrica para permitir su desconexión remota en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden.

El sistema de telecontrol se ubicará en el punto de conexión con la red de I-DE Distribución, en este caso en la celda de línea del CS, concretamente el sistema de telecontrol actuará sobre el interreuptor-seccionador de celda de línea de entrada del cliente del CS de IBDE, según el modelo de conexión aplicable a nuestro proyecto y descrito en el punto anterior, quedando por tanto fuera del alcance del presente proyecto.

11.1.7 TELEMEDIDA

Con objeto de garantizar en todo momento la fiabilidad, seguridad y calidad del sistema eléctrico, se enviarán medidas en tiempo real al operador del sistema (Red Eléctrica de España). El sistema de telemedida en tiempo real se ubicará en el punto de conexión con la red de I-DE. Existirá armario de medida en el CPM con módem para el envío, en tiempo real, de las medidas energéticas de la planta.

11.1.8 TELEDISPARO

Según la normativa vigente y los estipulado en el MT 3.90.01, los generadores pueden elegir entre las siguientes alternativas:

a) Montar un sistema de teledisparo de cumpla con lo indicado en el citado MT y demás normativa particular y técnica de I-DE

b) Prescindir de dicho elemento, cuando el productor considere que se cumplen las siguientes condiciones:

b.1) Que la instalación generadora puede admitir un reenganche sin ningún tipo de condición desde la red de I-DE.

b.2) Que los sistemas de telecontrol y telemedida en tiempo real especificados en los puntos 7.2 y 7.3 del citado MT 3.53.01, e instalados en la ST Ciudad del Transporte, y el resto del sistema de protecciones descrito en el punto anterior, constituyen el otro medio mencionado en el RD413/2014 para la desconexión de la central generadora, garantizando que las instalaciones no se puedan quedar conectadas en isla con elementos de la red de distribución.

Dado que, además de cumplir con los puntos b.1 y b.2, la línea de interconexión es una línea particular y no existe la posibilidad de que una vez abierto el interruptor de celda de línea del CPM, la instalación pueda funcionar en isla sobre ningún elemento de la red de distribución, el promotor opta por la renuncia al sistema de teledisparo, condición que será incluida expresamente en el Contrato Técnico a celebrar entre el productor e I-DE.

11.2 PUESTA A TIERRA

11.2.1 TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de protección y medida se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado).

No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

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

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente.

11.2.2 TIERRA DE SERVICIO

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

Comprende las puestas a tierra de:

- Neutro de los circuitos de BT.
- Bornes de tierra de los detectores de tensión.

Se realizará la configuración de red de tierras definida en el capítulo de cálculos.

11.3 INSTALACIONES SECUNDARIAS

11.3.1 ALUMBRADO

En el interior del centro de protección y medida se instalará los puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Se dispondrán los puntos de luz necesarios y de accionamiento independiente del alumbrado de la zona de cliente.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantengan la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos de tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

11.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según la ITC-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300ºC con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO2.

Como en este caso ni el volumen unitario de cada transformador (ver apartado 1.1.6) ni el volumen total de dieléctrico, superan los valores establecidos por la norma, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

11.3.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Protección y medida cuenta con un armario de primeros auxilios.

11.3.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

1- Solo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.

2- El cierre del seccionador de puesta a tierra solo será posible con el interruptor abierto.

3- La apertura del panel de acceso al compartimiento de cables solo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

4- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

5- 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.

6- 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.

7- 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.

8- 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.

9- 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.

10- Las puertas de acceso al CT llevarán e lema corporativo y estarán cerradas con llave.

11- Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

12- En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

13- Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

14- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos.

15- Para realizar maniobras en AT, el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, pértiga guantes de clase 3, palanca de maniobra de las celdas.

12 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 13,2 KV

12.1 GENERALIDADES

A continuación, se describen las líneas subterráneas que componen el proyecto.

LÍNEAS COLECTORAS INTERIORES DE LA PFV

Hay dos líneas colectoras en el interior de la PFV, la primera va desde la estación transformadora 1 (Punto A) a la estación transformadora 2 (Punto B), y la segunda va desde la estación transformadora 2 (Punto B) hasta el centro de protección y medida (Punto C).

El conductor empleado en el tramo en las líneas colectoras es normalizado tipo RH5Z1 AL 12/20 Kv 3x(1x240) mm^2 y transcurre:

Bajo canalización con conductores directamente enterrados realizada a >0,9 m de profundidad desde la parte alta del conductor más elevado hasta la acera o terreno acabado, con uno o dos circuitos (con una separación de 20 cm entre circuitos) según se indica en los planos adjuntos, y protegida con placa PVC, y a 2 metros de profundidad cuando sea necesaria una mayor profundidad para evitar cruzamientos con canalizaciones ya existentes.

Los detalles constructivos de la canalización se indican en el apartado 12.5 así como en los planos adjuntos.

$$I_{max\_enterrado}=345\ A$$

En el caso más desfavorable con canalización con dos circuitos separados 20 cm:

$$I_{adm}=I_{max\_enterrado}*F_{ct}*F_{crt}*F_{ca}*F_{cp}$$

$$I_{adm}=345*1*1*0,82*1,01=285,73\ A$$

Los detalles del cálculo de la intensidad admisible utilizando los factores de corrección se detallan en el anexo 2.1: "Cálculos justificativos".

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN DESDE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA A STR TAFALLA

La LSMT proyectada se compondrá de varios tramos que se describen a continuación:

- **Tramo 1**: Su trazado va desde el punto D al punto A COMÚN indicados en la tabla en el apartado 6.1, según se detalla a continuación.

  Parte desde la celda de línea de salida del centro de protección y medida en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra), y recorre en canalización con un circuito entubado una distancia horizontal 63,15 metros hasta la arqueta grande (PUNTO A COMÚN) donde se agrupan en una misma canalización los circuitos pertenecientes a las PFV "TAFALLA ALTAIR" (objeto de este proyecto) y los pertenecientes a la PFV "TAFALLA SOL", "TAFALLA PÓLUX", "TAFALLA SARGAS" y "TAFALLA POLARIS" (Objetos de otros proyectos).

El conductor empleado en el tramo subterráneo descrito es normalizado tipo AL HEPRZ1 12/20 Kv 3x(1x400) mm^2 + H-16 y transcurre:

Bajo canalización con un circuito entubado realizada a >0,9 m de profundidad desde la parte alta del conductor más elevado hasta la acera o terreno acabado y a 2 metros de profundidad cuando sea necesaria una mayor profundidad para evitar cruzamientos con canalizaciones ya existentes.

$$I_{max\_entubado}=450\ A$$

$$I_{adm}=I_{max\_entubado}*F_{ct}*F_{crt}*F_{ca}*F_{cp}$$

$$I_{adm}=450*1*1*1*1{,}01=454{,}5{,}2\ A$$

Los detalles del cálculo de la intensidad admisible utilizando los factores de corrección se detallan en el anexo 2.1: "Cálculos justificativos".

- **Tramo 2**: Su trazado va desde el punto A COMÚN al punto H COMÚN indicados en la tabla en el apartado 6.1, con una longitud total de 3.492,19 metros horizontales, según se detalla a continuación.

  Parte desde la arqueta grande en polígono 19, PARCELA 821 en el término municipal de Tafalla (Navarra), y recorre 3.492,19 metros horizontales por una canalización con 6 tubos de 160 mmØ donde se agrupan los circuitos pertenecientes a las PFV "TAFALLA ALTAIR" (objeto de este proyecto) y los pertenecientes a la PFV "TAFALLA SOL", "TAFALLA PÓLUX", "TAFALLA SARGAS" y "TAFALLA POLARIS" (Objetos de otros proyectos), hasta la arqueta en polígono 32, parcela 171 previa a la entrada en "STR TAFALLA" en polígono 32, parcela 172 del término municipal de Tafalla (Navarra). A lo largo del tramo 2 hay un cruzamiento con un ferrocarril y cruzamientos

con dos carreteras que se realizarán excavando la canalización con una hinca que alcanzará una profundidad de unos 6 metros para el ferrocarril, y 3 metros de profundidad para los cruces con carreteras según se describe en planos adjuntos.

Estos tramos con perforación dirigida se describen a continuación:

- Tramo hinca 1: va desde el punto B COMÚN al punto C COMÚN indicados en la tabla del apartado 6.1, y tiene una longitud de 204,09 metros horizontales. Alcanza una profundidad de unos 6 metros.

- Tramo hinca 2: va desde el punto D COMÚN al punto E COMÚN indicados en la tabla del apartado 6.1, y tiene una longitud de 97,98 metros horizontales. Alcanza una profundidad de unos 3 metros.

- Tramo hinca 3: va desde el punto F COMÚN al punto G COMÚN indicados en la tabla del apartado 6.1, y tiene una longitud de 95,29 metros horizontales. Alcanza una profundidad de unos 3 metros.

Los detalles constructivos de las canalizaciones en el tramo 2 se indican en el apartado 12.5 así como en los planos adjuntos.

El conductor empleado en el tramo subterráneo descrito es normalizado tipo AL HEPRZ1 12/20 Kv 3x(1x400) mm^2 + H-16 y transcurre:

- Bajo canalización entubada con cinco circuitos realizada a >0,9 m de profundidad desde la parte alta del conductor más elevado hasta la acera o terreno acabado, con tubos en contacto en asiento de arena u hormigón según el tipo de terreno.

$$I_{max\_entubado}=450\ A$$

$$I_{adm}=I_{max\_entubado}*F_{ct}*F_{crt}*F_{ca}*F_{cp}$$

I_{adm}= 450*1*1*0,6*0,98 = 264,6 A, por cable y fase

Los detalles del cálculo de la intensidad admisible utilizando los factores de corrección se detallan en el anexo 2.1: "Cálculos justificativos".

- Para el tramo subterráneo 2 en el cruzamiento con ferrocarril excavado con hinca con canalización con cinco circuitos entubados excavados con perforación dirigida con conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x400) mm^2 + H-16:

I_{adm}= 450*1*1*0,67*0,84 = 253,26 A, por cable y fase

Siendo este el tramo más desfavorable del tramo 2.

- **Tramo 3**: Su trazado va desde el punto H COMÚN al punto de conexión en STR TAFALLA-

  Parte desde la arqueta doble de entrada en la STR y recorre bajo canalización existente en la STR unos 20 metros hasta el punto de conexión en una celda de la misma.

  El conductor empleado en el tramo subterráneo descrito es normalizado tipo HEPRZ1 AL (AS) 12/20 Kv 3x(1x400) mm² + H-16 y transcurre por canalización existente en la STR.

12.2 CABLES DE ALIMENTACION UTILIZADOS

A continuación, se indican las características de los cables aislados a emplear en el trazado de la línea subterránea:

- Conductor **AL RH5Z1 12/20 Kv de 240 mm²** tendrá las siguientes características:

  - Denominación..... AL RH5Z1
  - Tensión nominal U0/U..... 12/20 kV
  - Tensión más elevada..... 20 kV
  - Nº y sección..... 3x (1 x 240) mm² Al
    - Aislamiento..... Polietileno reticulado (XLPE)
  - Resistencia del conductor a 20ºC ..... 0,125 Ω/km
  - Resistencia del conductor a 90ºC ..... 0,161 Ω/km
  - Reactancia ..... 0,106 Ω/km
  - Capacidad..... 0,306 µF/km
  - Diámetro exterior..... 36 mm
    - $I_{máx}$ admisible, en terna de cables directamente enterrados al tresbolillo y en contacto, enterrados con centro a 1 m de profundidad, con temperatura del terreno 25 ºC y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 345 A

  - Según norma de diseño: UNE 211620

  Según se detalla en el Anexo 2.1: "Cálculos justificativos", la intensidad admisible calculada en el caso más desfavorable, que se corresponde al tramo de canalización directamente enterrada con dos circuitos separados 20 cm entre sí:

  Iadm=285,73 A

Con lo que la potencia máxima que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será, considerando un fdp=0,9:

En 13,2 kV ..... 5.879 kW.

La cual es superior a los 4,89 MWp del proyecto.

- Conductor **AL HEPRZ1 12/20 Kv de 400 mm2 + H-16** tendrá las siguientes características:

  - Denominación..... AL HEPRZ1
  - Tensión nominal U0/U..... 12/20 kV
  - Tensión más elevada..... 20 kV
  - Nº y sección..... 3x (1 x 400) mm^2 Al
    - Aislamiento..... Etileno propileno de alto módulo (HEPR)
  - Resistencia del conductor a 20ºC ..... 0,08 Ω/km
  - Resistencia del conductor a 105ºC ..... 0,105 Ω/km
  - Reactancia ..... 0,096 Ω/km
  - Capacidad..... 0,501 µF/km
  - Diámetro exterior..... 41,3 mm
    - $I_{máx}$ admisible, en terna de cables bajo tubos de 160 mmØ al tresbolillo y en contacto, enterrados con centro a 1 m de profundidad, con temperatura del terreno 25 ºC y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 450 A
  - Según norma de diseño: UNE-HD 620-9E

  Según se detalla en el Anexo 2.1: "Cálculos justificativos", la intensidad admisible calculada en el caso más desfavorable, que se corresponde al tramo de canalización excavada con hinca con 5 circuitos entubados es de:

  Iadm=275,4 A

Con lo que la potencia máxima que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será, considerando un fdp=0,9:

En 13,2 kV ..... 5.666 kW.

La cual es superior a los 4,89 MWn del proyecto.

- Conductor **AL HEPRZ1 (AS) 12/20 Kv de 400 mm2 + H-16**, tendrá las siguientes características:

  - Denominación..... HEPRZ1 AL (AS) + H16 Cu
  - Tensión nominal U0/U..... 12/20 kV

- Tensión más elevada..... 24 kV
- Nº y sección..... 3x (1 x 400) mm^2 Al
    - Aislamiento..... Etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Resistencia del conductor a 20ºC ..... 0,080 Ω/km
- Resistencia del conductor a 105ºC ..... 0,105 Ω/km
- Reactancia ..... 0,096 Ω/km
- Capacidad..... 0,501 µF/km
- Diámetro exterior..... 41,3 mm
- Radio mínimo de curvatura ..... 620 mm
    - $I_{máx}$ admisible, en terna de cables bajo tubos de 160 mmØ al tresbolillo y en contacto, enterrados con centro a 1 m de profundidad, con temperatura del terreno 25 ºC y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 450 A
- Según norma de diseño: UNE-HD 620-9E
- Clasificación CPR: Cca-s1b,d2,a1

12.3 EMPALMES

Los empalmes se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Cuando la longitud de la línea subterránea obligue a empalmar conductores subterráneos, estos se conectarán por medio de empalmes compuestos por un cuerpo premoldeado que se instala encima de los dos extremos de cable para asegurar la continuidad del aislamiento principal. Con carácter general el control de gradiente de campo y la reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizarán de acuerdo en la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El cuerpo aislante con deflectores semiconductores estará siempre ensayado antes de su suministro.

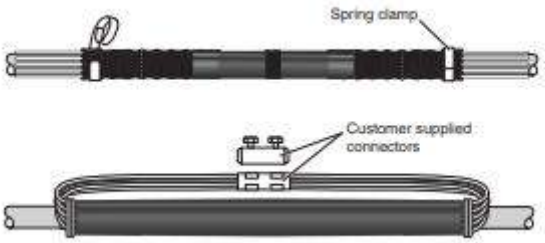
El manguito de unión cumplirá con la norma UNE 21021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado o compresión circular hexagonal. La elección de los empalmes se realizará en función de los conductores y en función de la conexión de pantallas diseñada para la instalación, según esto podrán ser:

- Empalmes con separación de pantallas. Cuando la pantalla del cable está aislada dentro del empalme y se conecta a través de un cable concéntrico y una caja de puesta a tierra.

- Empalmes con conexión de pantallas. Cuando las pantallas se conectan entre sí en el interior del empalme. En estos empalmes las pantallas se podrán conectar a través de un cable concéntrico y una caja de puesta a tierra.

EMPALMES ESCOGIDOS

Se ha optado por unos empalmes en frío para cables unipolares secos con armadura de 12/20 kV. Serán empalmes para el conductor utilizado RH5Z1 (S) AL para secciones de 240 mm^2 y 400 mm^2 de tipo CSJA de TE Raychem o similar.



12.4 PUESTA A TIERRA

En los extremos de cada línea se dispondrá de una toma de tierra de masas de resistencia reglamentaria, a la que se conectarán las pantallas, flejes de protección mecánica y herrajes de fijación de los terminales, etc de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

En las redes subterráneas objeto del presente Proyecto, se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de protección.
- Apoyos de paso aéreo-subterráneo.
- Autoválvulas.
- Pantallas metálicas de los conductores.
- Se pondrá a tierra las pantallas de los cables subterráneos en sus extremos.

12.4.1 PANTALLAS METÁLICAS DE LOS CONDUCTORES

Durante el funcionamiento de un circuito se inducen en las pantallas de los conductores unas tensiones, y dependiendo del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas se pueden dar dos fenómenos distintos:

- Pueden aparecer corrientes inducidas que disminuyen la capacidad de transporte del conductor.
- Pueden aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos para la seguridad de personas o valores capaces de dañar los materiales de la instalación o reducir la vida útil de los mismos.

La elección del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas se realizará y justificará en cada proyecto Simplificado, atendiendo a las características de la instalación y de los efectos que las tensiones inducidas pueden provocar en la instalación.

Las principales funciones del sistema de conexión de puesta a tierra serán:

- Eliminar o reducir corrientes de circulación por las pantallas debidas a un acoplamiento inductivo con la corriente que pasa por los cables, evitando así pérdidas de potencia activa.
- Reducir las tensiones inducidas entre las pantallas de los cables y tierra, tanto en régimen permanente como en cortocircuito. Las sobretensiones inducidas durante cortocircuitos pueden provocar averías en los cables, principalmente en los empalmes, terminales y en las cajas de conexiones que se utilizan para la transposición de pantallas, así como la perforación del aislamiento de la cubierta.

12.5 CANALIZACIONES

Los tres tipos comunes de canalizaciones existentes son los siguientes:

a) Directamente enterrados.

b) En canalizaciones entubadas (recomendable).

c) En galerías.

12.5.1 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CON 1 Y 2 CIRCUITOS

En el caso que nos ocupa el tipo de canalización será con cables directamente enterrados en los tramos indicados en el apartado 12.1.

La profundidad, hasta los circuitos de la canalización, será de al menos 0,90 metros.

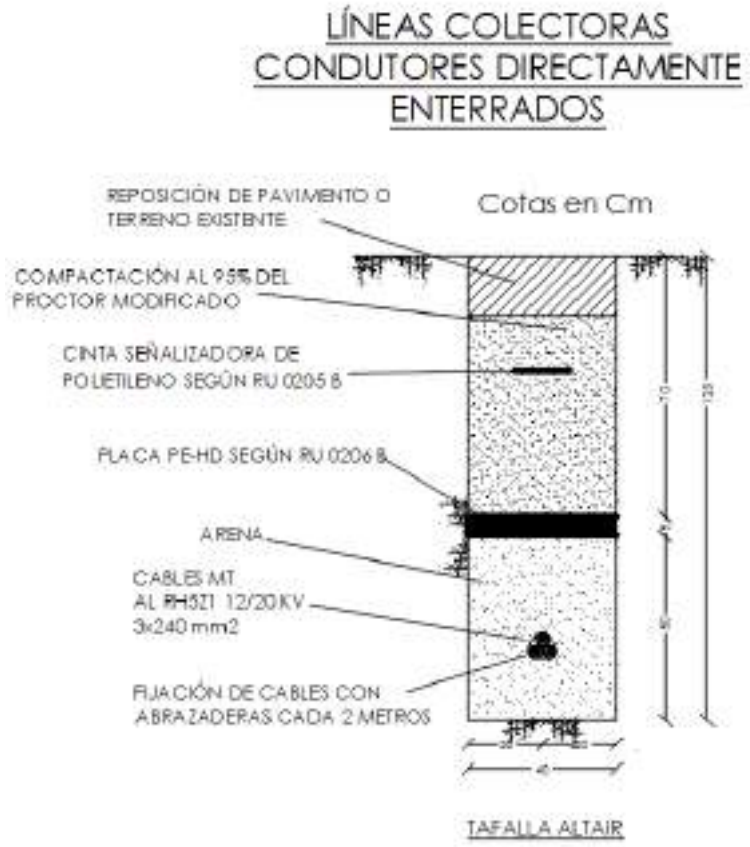
Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones a la hora de realizar ciertos cruzamientos así lo exijan.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables embridados del circuito. Estos cables se taparán en su totalidad con arena de río con un espesor de 20 cm.

Para proteger los cables cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica realizada con una placa PVC que cubra la anchura de la canalización, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de M.T. que cubra la planta de los cables. Finalmente se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm.

El esquema de la canalización variará según el número de circuitos que irán en cada tramo tal como se indica a continuación:

ESQUEMA CANALIZACIÓN CON CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS



12.5.2 CANALIZACIÓN ENTUBADA CON 1 CIRCUITO

La profundidad, hasta los circuitos de la canalización será de al menos 0,9 metros.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones a la hora de realizar ciertos cruzamientos así lo exijan.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río u hormigón HM-20 de 10 cm de espesor en función del tipo de suelo sobre el que se realice la canalización, sobre la que se colocará el tubo de 200 mm de diámetro por el que pasará el circuito de "Murillo Polaris". El tubo se tapará en su totalidad con arena de río u hormigón HM-20 en función del tipo de suelo sobre el que se realice la canalización, con un espesor de 10 cm.

A continuación, se realizará un relleno con zahorra o tierra vegetal, y se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de M.T. que cubra la planta de los cables.

Finalmente se repondrá la capa superior del suelo sobre en que se haya realizado la canalización a su estado original.

El esquema de la canalización según el tipo de suelo sobre el que se realice se muestra a continuación:

12.5.3 CANALIZACIÓN ENTUBADA CON 5 CIRCUITOS

La profundidad, hasta los circuitos de la canalización será de al menos 0,9 metros.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones a la hora de realizar ciertos cruzamientos así lo exijan.

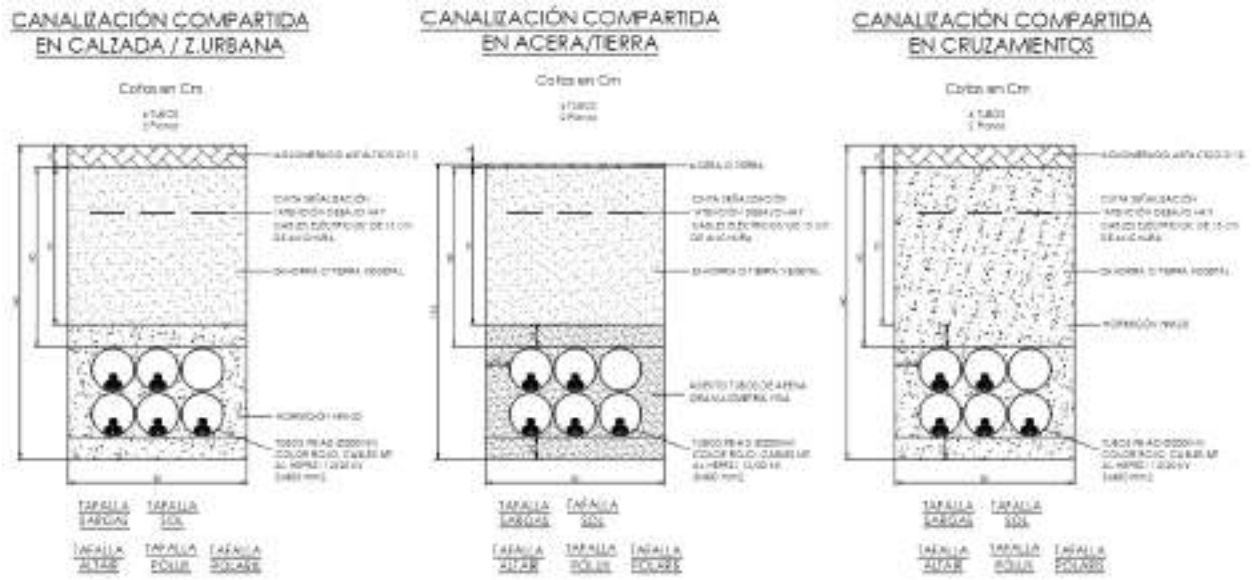
La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de 10 cm de espesor en función del tipo de suelo sobre el que se realice la canalización, sobre la que se colocarán los 6 tubos de 200 mm de diámetro por los que pasarán los circuitos de

"TAFALLA ALTAIR" (objeto de este proyecto) y "Tafalla Sol", "Tafalla Pólux", "Tafalla Sargas" y "Tafalla Polaris" (todas objeto de otros proyecto). Además de los 5 tubos correspondientes a los 5 circuitos de las PFV habrá un tubo auxiliar adicional. Los tubos se dispondrán en dos planos de 3 tubos en contacto entre si. Estos cables se taparán en su totalidad con arena de río u hormigón HM-20 en función del tipo de suelo sobre el que se realice la canalización, con un espesor de 10 cm.

A continuación, se realizará un relleno con zahorra o tierra vegetal, y se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de M.T. que cubra la planta de los cables. Finalmente se repondrá la capa superior del suelo sobre en que se haya realizado la canalización a su estado original.

El esquema de la canalización según el tipo de suelo sobre el que se realice se muestra a continuación:

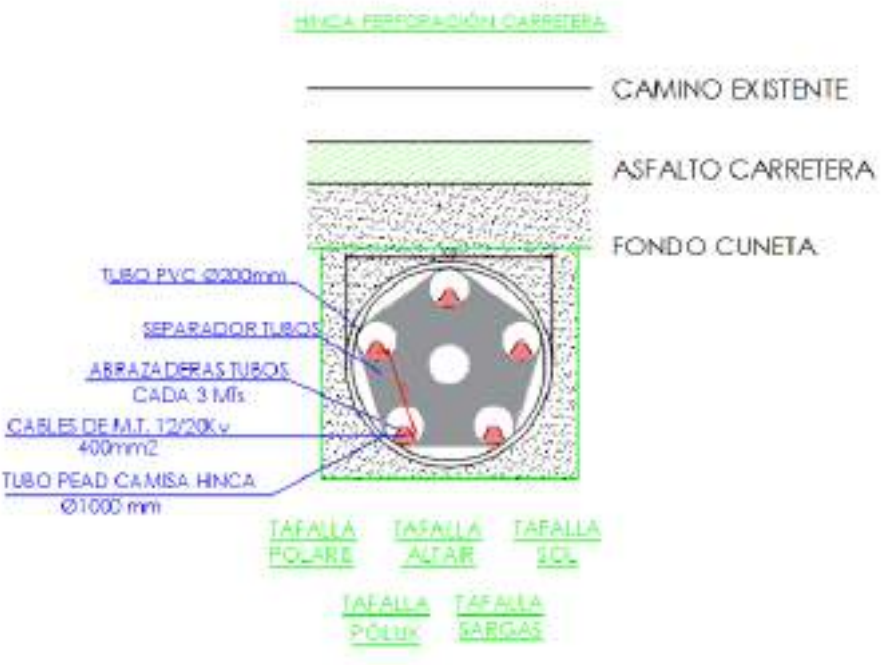
Cotas en mm



12.5.4 CANALIZACIÓN EN CRUZAMIENTOS REALIZADA CON PERFORACIÓN DIRIGIDA

En algunos puntos críticos de la línea donde tienen lugar cruzamientos sensibles con ferrocarriles y carreteras se realizarán dichos cruzamientos mediante una perforación dirigida siguiendo el esquema que se muestra a continuación.

La profundidad de dicha excavación variará según el tipo de cruzamiento, para el cruzamiento con el ferrocarril alcanzará una profundidad de unos 6 metros, y para los cruzamientos con carreteras alcanzará profundidades de entre 2 y 3 metros, según se muestra en los planos adjuntos.



12.5.5 SEÑALIZACIÓN EXTERNA DE LA CANALIZACIÓN

La señalización externa de la canalización se realizará mediante hitos que se colocarán aproximadamente cada 150 metros del trazado y en puntos singulares (cambios de dirección, puntos de difícil localización, etc).

Estos hitos tendrán las características que indica la norma UNE 133100 y serán de hormigón armado con unas dimensiones de 15x15 cm de sección por 90 cm de altura, más 5 cm de cogolla que tendrá forma piramidal. Una vez instalados sobresaldrán del terreno 35 cm. Dependiendo de que tipo de ruta señalicen la cogolla irá pintada de rojo para rutas de fibra óptica, o de negro para el resto de los casos: cables de pares, coaxial, etc.

A continuación, se exponen los diferentes tipos de canalización por si, a criterio de la D.F., procede efectuarse de una u otra manera.

12.6 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE OTROS SERVICIOS

Los cruzamientos y paralelismos de una canalización con conductores de otro servicio (agua, gas, telecomunicaciones, energía eléctrica, etc.) se ajustarán a las especificaciones y dimensiones reseñadas en planos, que cumplan el apartado 5 del ITC-LAT 06 del Reglamento de Línea de Alta Tensión.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización. Estos requisitos no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías. En dichos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables, deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección definidos en el capítulo 6 de la presente instrucción.

Para cruzar las zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadoras de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

12.6.1 TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS

Parte del trazado de la línea se ha realizado por el interior de caminos. Todas estas afecciones se pueden consultar en la RBDA y en los planos adjuntos a este proyecto.

12.6.2 CRUZAMIENTOS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CON CAMINOS

A continuación, se muestra la tabla resumen con todos los cruzamientos de la línea de evacuación proyectada:

Número cruzamiento	Tipo de cruzamiento	Nombre elemento afectado	Organismo afectado	Coordenadas UTM (Huso 30)
4	Camino	Camino 1	Ayuntamiento Tafalla	X: 606460.9656 Y: 4708275.7913
7	Camino	Camino 2	Ayuntamiento Tafalla	X: 606561.9757 Y: 4708285.5717
16	Camino	Camino 3	Ayuntamiento Tafalla	X: 607486.7151 Y: 4708544.4785

Los criterios seguidos para realizar estos cruzamientos se indican en el apartado 12.6.3: "Distancias a respetar en los cruzamientos".

12.6.3 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS CRUZAMIENTOS

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

- Con ferrocarriles: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

- Con otras conducciones de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior 140 mm.

- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no pueden respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

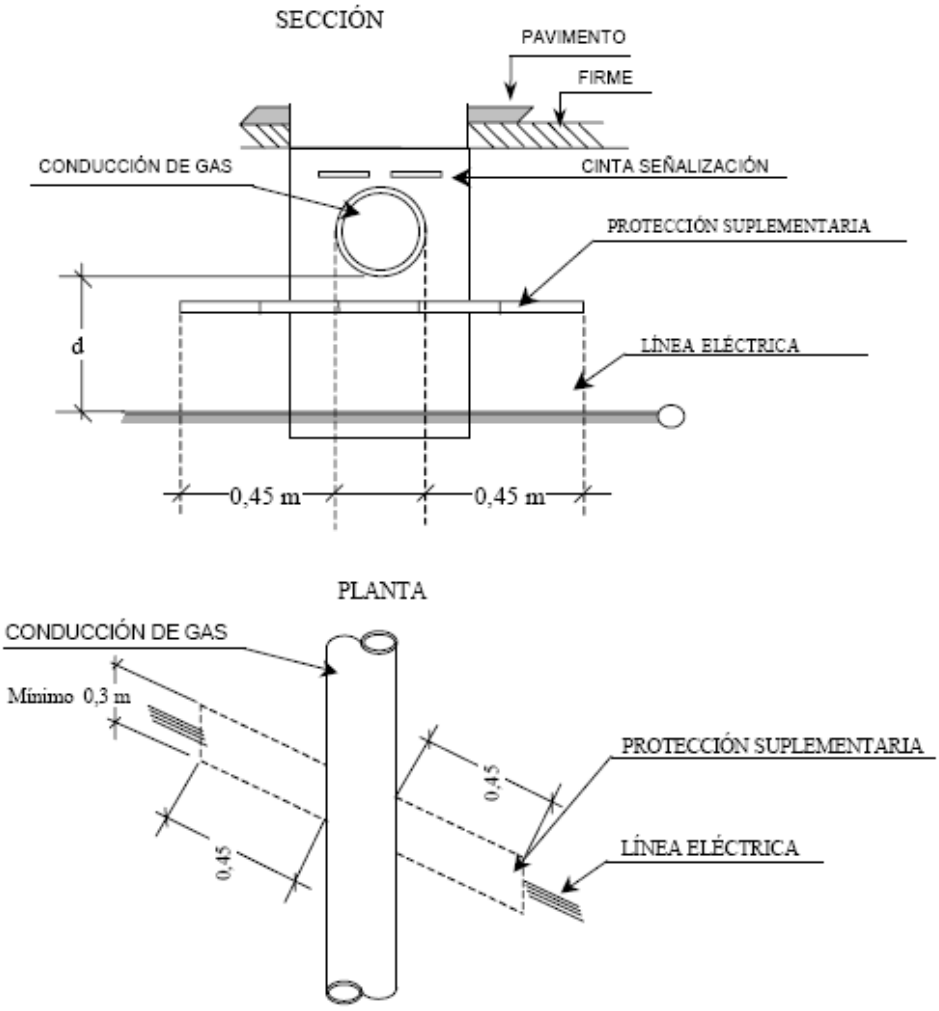
- Con canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla A1

	Presión de la instalación de gas	**Distancia mínima sin protección suplementaria**	**Distancia mínima con protección suplementaria**
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior *	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos,

conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

12.6.4 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS PARALELISMOS

Los cables subterráneos de AT, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menos o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

  En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

- Cables de telecomunicación: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no

puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

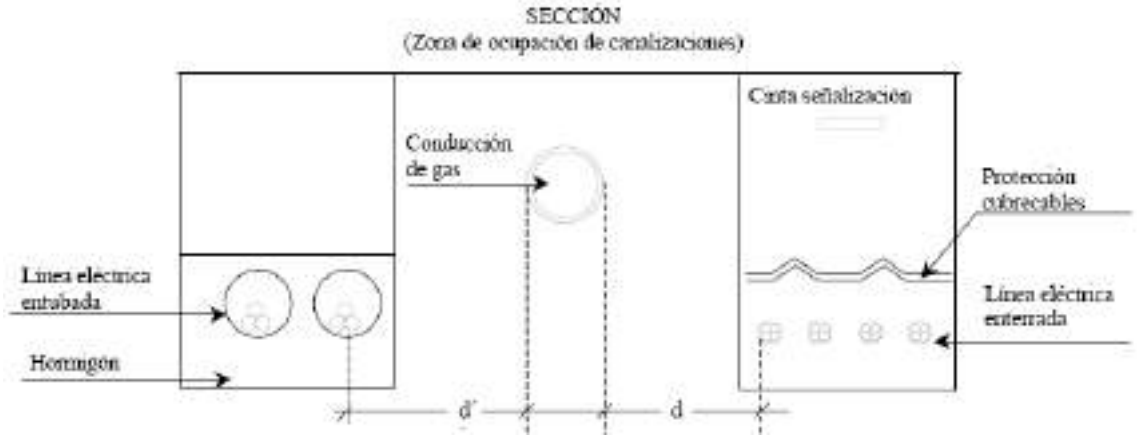
Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Con canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla B.1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla B1

	Presión de la instalación de gas	**Distancia mínima (d) sin protección suplementaria**	**Distancia mínima (d') con protección suplementaria**
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior *	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

13 RUIDO SEGÚN REAL DECRETO 337/2014

Los conductores y equipos del CPM cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo.

Ruido aéreo

Respecto a lo indicado en el apartado 4.8 Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión del Real Decreto 337/2014, con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Atendiendo a lo indicado en el Real Decreto 1367/2007, se trata de una instalación generadora en zona industrial y los elementos generadores emisores de ruido dentro de un edificio prefabricado de superficie corresponderían unos índices de ruido máximos según la Tabla A "Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existente", del Anexo II, determina que, para los sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial, los niveles de ruido serán los siguientes:

ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

En nuestro caso, el ruido producido en los centros de transformación, será el generado por las máquinas transformadoras e inversores, en nuestro caso 1 Transformador de 3.100 KVAs y 1 Inversor de

2.935kVAs instalados en la estación de transformación, según los datos facilitados por los fabricantes la presión sonora de los equipos serán los siguientes:

- Transformador 3100kVA 0.615/13,2kV estación. Presión sonora inferior a 75dB(A)
- Inversor FS2935K 615VAC. Presión sonora inferior a 79dB(A)

La presión sonora de ambas fuentes, será la suma llogaritmica de ambas, es decir:

$$Lamax= 10*\log(10^{75/10}+ 10^{75/10} +10^{79/10}+10^{79/10}) = 83,47 \text{ dB(A)}$$

La zona más próxima a las estaciones que se ven afectadas por el ruido que estas producen, son los límites del vallado de la planta fotovoltaica. La estación 1 está a 14 m del punto más próximo al límite del vallado.

El cálculo de la atenuación por distancia (Divergencia geométrica) en dB, se calcula mediante la expresión:

$$D = 20 \cdot \log(d) + 10{,}9$$

Por lo que la atenuación en la estación hasta los puntos más próximos al vallado será:

Estación 1: D = 20 . log (7,16) + 10,9 = 27,99 dB

Por lo tanto, el ruido que llegará a los límites del vallado será:

Estación 1: 83,47 – 27,99= 52.51 dB

Estamos por debajo de los límites establecidos en la tabla A, por lo que cumplimos con lo requerido en el Real Decreto 1367/2007.

14 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites

de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En el Anexo 2.1: "Cálculos justificativos", se detalla un apartado de cálculos de campos electromagnéticos en diversos puntos tanto del CT, como de la LSMT, donde en ningún caso se supera este nivel de referencia. Dichos cálculos se complementan con software de simulación por elementos finitos.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético. Dichas comprobaciones se harán constar en el proyecto técnico previsto en la ITC-RAT 20.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones. Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.

- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.

- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.

En el apartado 3.1, del R.D. 1066/2001, los niveles de campo de referencia para campos eléctricos y magnéticos son los siguientes:

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Que en el caso que nos ocupa la densidad de flujo magnético o inducción magnética es una magnitud vectorial (B) que da lugar a una fuerza que actúa sobre cargas en movimiento, y se expresa en teslas (T). En espacio libre y en materiales biológicos, la densidad de flujo o inducción magnética y la intensidad de campo magnético se pueden intercambiar utilizando la equivalencia 1 A/m = $4\ \pi\ 10^{-7}$ T.

Así, según la tabla anterior, para una frecuencia de 50 Hz, que es la empleada en electricidad, el nivel de referencia del Campo B será:

$$B \leq \frac{5}{f} = \frac{5}{0,05kHz} = 100\mu T$$

14.1 MEDIDAS DE ATENUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CT, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CT de la red de media tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

14.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS, NORMAS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

1. Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).

2. Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
3. Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

4. Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de referencia:

UNE-EN 62311: Evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz).

NTP-894: Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral.

15 CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran el proyecto, el técnico que suscribe cree haber descrito las características técnicas de las infraestructuras de evacuación para planta solar fotovoltaica con seguidores solares "TAFALLA ALTAIR" de 4,89 MWn en polígono 19, PARCELA 821 del término municipal de Tafalla (Navarra) hasta subestación "STR TAFALLA" en el término municipal de Tafalla (Navarra), cumpliendo íntegramente la reglamentación actual vigente, las normas particulares de la compañía suministradora y cuantas disposiciones sean de aplicación, por lo que expone éste ante las Autoridades y Organismos Competentes para proceder a su aprobación y consecución de los permisos y licencias necesarios para poder ejecutar la instalación descrita, según se indica en el Pliego de condiciones adjunto.

Se consideran suficientemente definidas las características de las obras a realizar, no obstante, el técnico redactor del mismo queda a disposición de los Organismos Oficiales Competentes para cualquier posible aclaración.

En Tafalla, a 31 de Julio de 2023

Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

ANEXO 1: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS CORRESPONDIENTES AL AYUNTAMIENTO DE TAFALLA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**AYUNTAMIENTO DE TAFALLA**							
1.1	**ACTUACIONES PREVIAS**							
1.1.1	**Ud PARTIDA DE ACTUACIONES PREVIAS A LAS OBRAS**							
	Partida que incluye el replanteo de las infraestructuras, marcado de cruzamientos, desbroces, limpieza de maleza, replanteo en obra con D.F. y Organismos afectados, y cualquier actuación necesaria previa al comienzo de las obras.							
		1				1,00		
						1,000	853,28	853,28
	TOTAL 1.1.....							**853,28**
1.2	**OBRA CIVIL Y AUXILIARES**							
1.2.1	**Ml CANALIZACIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA 0,4x1,25m**							
	Ml. ejecución de canalización para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 40 cm y una altura de 125 cm, realizada según planos y documentación indicada en proyecto, de la siguiente manera: - Excavación de canalización en cualquier tipo de terreno sin incluir roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno. - Vaciado y consolidación de zanja, mediante entibaciones o medidas de seguridad adicionales. - Tendido de cable de cobre desnudo de guía para pantallas. - Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización. - Replanteo de conductor en canalización, marcado de línea y tendido de guía. - Tendido de cables de alta tensión, sujetos con abrazaderas de 3 metros. - Posterior relleno de arena fina de baja resistividad hasta superar en 5 cm los cables de alta tensión. - Posterior tendido de conductor de fibra óptica. - Completar relleno de arena fina otros 5cm, de tal forma que haya, al menos 10cm por encima del cable enterrado. - Vertido de plancha de hormigón HM-20 de 5cm de espesor de resistencia superior a 20 KJ a lo largo de la canalización para protección mecánica. - Posterior relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación, siempre que sean aprovechables. En caso contrario se realizará aportación de cantera próxima. - Colocación de cinta señalizadora de cables de alta tensión. - Reposición del firme de acabado similar al existente. Medida la unidad totalmente terminada.							
	DESDE ESTACIÓN 1 A ESTACIÓN 2	1,05	185,000			194,250		
	DESDE ESTACIÓN 2 HASTA CPM	1,05	200,000			210,000		
						404,250	35,11	14.193,22
1.2.2	**Ml CANALIZACIÓN ENTUBADA 0,4x1,20m 1 TUBO**							
	Ml. ejecución de canalización para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 40 cm y una altura de 120 cm, realizada según planos y documentación indicada en proyecto, de la siguiente manera: - Excavación de canalización en cualquier tipo de terreno sin incluir							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno. - Vaciado y consolidación de zanja, mediante entibaciones o medidas de seguridad adicionales. - Tendido de cable de cobre desnudo de guía para pantallas. - Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización. - Suministro y colocación de 1 tubo corrugado de tipo decaplast de 1250 N, de 200mm de diámetro, sobre arena previamente tendida. - Replanteo de conductor en canalización, marcado de línea y tendido de guía. - Tendido de cables de alta tensión, sujetos con abrazaderas de 3 metros. - Posterior relleno de arena fina de baja resistividad hasta superar en 5 cm los cables de alta tensión. - Posterior tendido de conductor de fibra óptica. - Completar relleno de arena fina otros 5cm, de tal forma que haya, al menos 10cm por encima del cable enterrado. - Vertido de plancha de hormigón HM-20 de 5cm de espesor de resistencia superior a 20 KJ a lo largo de la canalización para protección mecánica. - Posterior relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación, siempre que sean aprovechables. En caso contrario se realizará aportación de cantera próxima. - Colocación de cinta señalizadora de cables de alta tensión. - Reposición del firme de acabado similar al existente. Medida la unidad totalmente terminada.							
	DESDE PUNTO C A PUNTO A COMUN	1,05	63,500			66,675		
						66,675	39,64	2.643,00
1.2.6	**Ml CANALIZACIÓN ENTUBADA BAJO CAMINO 0,60x1,25m 6 TUBOS** Ml. ejecución de canalización para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 80 cm y una altura de 140 cm, realizada según planos y documentación indicada en proyecto, de la siguiente manera: - Excavación de canalización en cualquier tipo de terreno sin incluir roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno. - Vaciado y consolidación de zanja, mediante entibaciones o medidas de seguridad adicionales. - Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización. - Suministro y colocación de 6 tubos corrugados de tipo decaplast de 1250 N, de 200mm de diámetro, en contacto, en disposición 3+3 (superior e inferior) sobre arena previamente tendida, atados con alambres formando un bloque o conjunto de tubos, cada 3 metros. - Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización sobre la parte superior del último tubo. - Posteriormente, se rellenará con arenas propias de la excavación si son recuperables o reciclables hasta una altura de 30cm desde el pavimento acabado. Sino se emplearán tierras procedentes de cantera y previa aprobación de la D.F.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Colocación de doble cinta señalizadora de cables de alta tensión.							
	- Rellenado de tierras.							
	- Reposición del firme de acabado similar al existente.							
	Medida la unidad totalmente terminada.							
	NOTA: El importe de la partida se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras instalaciones más.							
	TRAMO DE PUNTO E A ENTRADA HINCA 1 PUNTO F	1,05				1.300,000	1.365,000	
	TRAMO DESDE PUNTO G A PUNTO H	1,05	83,760			87,948		
	TRAMO DESDE PUNTO I A PUNTO J	1,05	734,080			770,784		
	TRAMO DESDE PUNTO K HASTA INICIO ZONA URBANA	1,05				384,050	403,253	
						2.626,985	18,20	47.811,13
1.2.7	**Ml CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ZONA URBANA Y/O CALZADA 0,60x1,25m 6 TUBOS**							
	Ml. ejecución de canalización en zona urbana y/o calzada para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 80 cm y una altura de 140 cm, realizada según planos y documentación indicada en proyecto, de la siguiente manera:							
	- Corte con sierra de disco sobre pavimento existente a ambos lados de la zanja.							
	- Picado del pavimento existente tanto asfáltico como hormigón en cualquier tipo de terreno, con retirada de material a gestor de residuos y vertedero autorizado.							
	- Excavación de canalización en cualquier tipo de terreno sin incluir roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno.							
	- Vaciado y consolidación de zanja, mediante entibaciones o medidas de seguridad adicionales.							
	- Suministro y colocación de 6 tubos corrugados de tipo decaplast de 1250 N, de 200mm de diámetro, en contacto entre sus caras exteriores, sobre separadores del terreno de 10cm de altura, atando los tubos con alambres cada 3 metros previo a hormigonado.							
	- Relleno de hormigón HM20 de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización sobre la parte superior del último tubo.							
	- Posteriormente, se rellenará con arenas propias de la excavación si son recuperables o reciclables hasta una altura de 30cm desde el pavimento acabado. Sino se emplearán tierras procedentes de cantera y previa aprobación de la D.F. (En cruzamientos se rellenará con hormigón toda la zanja hasta dejar el espesor para la renovación del pavimento existente.							
	- Colocación de doble cinta señalizadora de cables de alta tensión.							
	- Relleno hasta dejar el espesor necesario para la reposición del pavimento.							
	- Reposición del firme de acabado similar al existente tanto hormigón, como baldosa, aglomerado asfáltico, etc.							
	Medida la unidad totalmente terminada.							
	NOTA: El importe de la partida global se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.							
	TRAMO INICIO URBANIZACIÓN HASTA EDIFICIO SET TAFALLA	1,05				901,50	946,58	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						946,580	35,48	33.584,66
1.2.8	**Ml CRUZAMIENTOS EN CAMINO, ACEQUIAS O SIMILARES**							
	Ml. Ejecución de cruzamiento con otros servicios afectados, canales de riego, ríos e infraestructuras en general, en terreno de camino o tierra, consistente en: - Aumento de la excavación hasta los 2 metros de profundidad, con medios manuales en la zona de cruzamiento. - Aumento de las medidas de seguridad y entibaciones. - Aumento de hormigón HM-20 por aumento de la profundidad. - Refuerzo en zona de cruzamiento con tubería y elementos auxiliares. Medida la unidad totalmente terminada. **NOTA: El importe de la partida global se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.**							
	CRUZAMIENTO 2 - CANALIZACIÓN GAS 1	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 3 - CANALIZACIÓN GAS 2	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 13 - CANALIZACIÓN GAS 13	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 14 - ACEQUIA 2	1			4,00	4,00		
						10,000	27,86	278,60
1.2.9	**Ml CRUZAMIENTOS EN ZONA URBANA**							
	Ud. Ejecución de cruzamiento con otros servicios afectados, canales de riego, ríos e infraestructuras en general, en terreno de camino o tierra, consistente en: - Aumento de la excavación hasta los 2 metros de profundidad, con medios manuales en la zona de cruzamiento. - Aumento de las medidas de seguridad y entibaciones. - Aumento de hormigón HM-20 por aumento de la profundidad y por rellenado de hormigón toda la zanja hasta dejar el espesor para la reposición del pavimento. - Refuerzo en zona de cruzamiento con tubería y elementos auxiliares. Medida la unidad totalmente terminada. **NOTA: El importe de la partida global se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.**							
	CRUZAMIENTO 19 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 1	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 20 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 2	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 21 - LSBT 1	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 22 - LSBT 1	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 23 - LSMT 1	1			4,00	4,00		
	CRUZAMIENTO 24 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 3	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 25 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 4	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 26 - LSBT 3	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 27 - LSBT 4	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 28 - LSBT 5	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 29 - LSMT 2	1			4,00	4,00		
	CRUZAMIENTO 30 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 5	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 31 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 6	1				2,00	2,00	
	CRUZQMIENTO 32 - LSBT 6	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 33 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 7	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 34 - LSBT 7	1			2,00	2,00		
	CRUZAMIENTO 35 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 8	1				2,00	2,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CRUZAMIENTO 36 - LSMT 3	1	4,00			4,00		
	CRUZAMIENTO 37 - LSBT 8	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 38 - LSBT 9	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 39 - LSMT 4	1	4,00			4,00		
	CRUZAMIENTO 40 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 9	1				2,00	2,00	
	CRUZAMIENTO 41 - CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 10	1				2,00	2,00	
						54,000	50,34	2.718,36

1.2.10 Ud ARQUETA PREFABRICADA TRONCOPIRAMIDAL TIPO A1

Arqueta eléctrica realizada de hormigón prefabricado homologada por i-DE, en forma troncopiramidal de varias piezas, de medidas interiores 107x98x100 cm., con tapa redonda y marco de fundición dúctil modelo A1/D-400, tipo M3-T3 normalizados para calzadas y cruces, totalmente instalada, nivelada con la acera, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral exterior, compactación, nivelación y terminación final. Medida la unidad totalmente terminada.

NOTA: El importe de la partida se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.

	ARQUETA PUNTO E	1				1,000		
	ARQUETA PUNTO F	1				1,000		
	ARQUETA 2	1				1,000		
	ARQUETA 3	1				1,000		
	ARQUETA 4	1				1,000		
	ARQUETA 5	1				1,000		
	ARQUETA 6	1				1,000		
	ARQUETA 7	1				1,000		
	ARQUETA 8	1				1,000		
	ARQUETA 9	1				1,000		
	ARQUETA 10	1				1,000		
	ARQUETA 11	1				1,000		
	ARQUETA 12	1				1,000		
	ARQUETA 13	1				1,000		
	ARQUETA 14	1				1,000		
	ARQUETA 15	1				1,000		
	ARQUETA 16	1				1,000		
	ARQUETA 17	1				1,000		
	ARQUETA 18	1				1,000		
	ARQUETA 19	1				1,000		
	ARQUETA 20	1				1,000		
	ARQUETA 21	1				1,000		
	ARQUETA 22	1				1,000		
	ARQUETA 23	1				1,000		
	ARQUETA 24	1				1,000		
	ARQUETA 25	1				1,000		
	ARQUETA 26	1				1,000		
						27,000	102,79	2.775,33

1.2.13 Ud OBRA CIVIL PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

Ud. Obra civil completa para la instalación de los centros de transformación prefabricados, compuesto de excavación de terreno hasta una profundidad de 1 m., compactado y relleno de material de subbase firme, posterior solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, pasatubos y entrada de cables y posterior nivelación y relleno de tierras. Se deberá ejecutar siguiendo las indicaciones de la D.F. y de tal forma que se quede el centro 10cm por encima del suelo terminado. Medida la unidad totalmente terminada.							
	ESTACIÓN 1	1				1,00		
	ESTACIÓN 2	1				1,00		
						2,000	1.373,08	2.746,16
1.2.14	**UD OBRA CIVIL PARA CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA PREFABRICADO**							
	Ud. Obra civil completa para la instalación de un Centro de Seccionamiento prefabricado tipo 7BA1T, compuesto de excavación del terreno de dimensiones 8,30 x 3,32 x 0,75 (largo x ancho x profundidad), posterior compactado de 10 cm de arena arcillosa hasta una altura libre de 55 cm desde cota terminada, posterior solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, pasatubos y entrada de cables y posterior nivelación y relleno de tierras. Se deberá ejecutar siguiendo las indicaciones de la D.F. y de tal forma que se quede el centro 10cm por encima del suelo terminado. Medida la unidad totalmente terminada.							
	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	1				1,00		
						1,000	1.898,67	1.898,67
1.2.15	**m² ACERA DE HORMIGÓN LAVADO EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DE SECCIONAMIENTO**							
	m2. Acera de hormigón lavado HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación. Medida la unidad totalmente terminada							
	CPM	1	27,50			27,50		
	ESTACIÓN 1	1	32,50			32,50		
	ESTACIÓN 2	1	32,50			32,50		
						92,500	9,51	879,68
1.2.16	**ML PERFORACIÓN DIRIGIDA NA6140**							
	ML. Perforación horizontal dirigida (topo) para introducción de tubería-vaina de 1000 mm de diámetro, realizada a menos de 2,5 metros de profundidad para el cruzamiento de la línea subterránea con vías comarcales y/o regionales existentes según planos.							
	Incluye:							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Introducción de 6 tuberías de polietileno DN200MM separados entre sí 100cm con separadores, por el interior de la camisa de PEAD DN 1000. - Desplazamientos de equipos. - Preparación de plataforma para apoyo maquinaria. - Realización de cámaras y pozos de entrada y salida de perforación. - Montaje y desmontaje. - Suministro y soldadura de 98 metros de tubería de PEAD 1000 mm diámetro PN10. - Suministro y soldadura de 600 metros de tubería de polietileno tipo Decaplas de 200 mm diámetro. - Transporte de tubería a obra. - Gestión de lodos y residuos. - Ayudas mediante retroexcavadora. - Servicio vigilancia. - Servicio ambiental por OCA. **NOTA: El importe de la partida se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.**							
	TRAMO DESDE PUNTO H HASTA PUNTO I	1,02	98,00			99,96		
						99,960	175,11	17.504,00
1.2.17	**ML PERFORACIÓN DIRIGIDA NA132** ML. Perforación horizontal dirigida (topo) para introducción de tubería-vaina de 1000 mm de diámetro, realizada a menos de 2,5 metros de profundidad para el cruzamiento de la línea subterránea con vías comarcales y/o regionales existentes según planos. Incluye: - Introducción de 6 tuberías de polietileno DN200MM separados entre sí 10cm con separadores, por el interior de la camisa de PEAD DN 1000. - Desplazamientos de equipos. - Preparación de plataforma para apoyo maquinaria. - Realización de cámaras y pozos de entrada y salida de perforación. - Montaje y desmontaje. - Suministro y soldadura de 90 metros de tubería de PEAD 1000 mm diámetro PN10. - Suministro y soldadura de 540 metros de tubería de polietiletno tipo Decaplas de 200 mm diámetro. - Transporte de tubería a obra. - Gestión de lodos y residuos. - Ayudas mediante retroexcavadora. - Servicio vigilancia. - Servicio ambiental por OCA. - Levantamiento taquimétrico y topográfico del terreno. **NOTA: El importe de la partida global se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras otra instalación más.**							
	DESDE PUNTO F COMÚN HASTA PUNTO G COMÚN	1,02	96,00			97,92		
						97,920	170,43	16.688,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.18	**ML PERFORACIÓN DIRIGIDA FERROCARRIL ADIF Y CAMINO 2**							
	ML. Perforación horizontal dirigida (topo) en zona rústica para introducción de tubería-vaina de 1000 mm de diámetro, realizada a 6 metros de profundidad para el cruzamiento de la línea subterránea con vías comarcales y/o regionales o ferroviarias existentes según planos.							
	Incluye:							
	- Introducción de 6 tuberías de polietileno DN200MM separados entre sí 10cm con separadores, por el interior de la camisa de PEAD DN 1000.							
	- Desplazamientos de equipos.							
	- Preparación de plataforma para apoyo maquinaria.							
	- Realización de cámaras y pozos de entrada y salida de perforación.							
	- Montaje y desmontaje.							
	- Suministro y soldadura de 210 metros de tubería de PEAD 1000 mm diámetro PN10.							
	- Suministro y soldadura de 1.260 metros de tubería de polietiletno tipo Decaplas de 200 mm diámetro.							
	- Transporte de tubería a obra.							
	- Gestión de lodos y residuos.							
	- Ayudas mediante retroexcavadora.							
	- Servicio vigilancia.							
	- Servicio ambiental por OCA.							
	- Levantamiento taquimétrico y topográfico del terreno.							
	NOTA: El importe de la partida se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.							
	TRAMO ENTRE PUNTO F Y G	1,02	205,00			209,10		
						209,100	205,53	42.976,32
1.2.19	**MI INCREMENTO POR EXCAVACIÓN EN ROCA**							
	ml. Incremento por excavación en roca en canalización consistente en:							
	- Ud. martillo rompedor.							
	- Paca cargadora.							
	- Camión de carga y descarga.							
	- Transporte a vertedero.							
	Medida la unidad totalmente terminada.							
	NOTA: El importe de la partida se considera la parte alícuota de 1/5 al estar compartida con otras 4 instalaciones más.							
	PREVISIÓN	50				50,00		
						50,000	36,05	1.802,50
	TOTAL 1.2.....							**188.500,14**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.3	**LÍNEAS, CABLES Y ACCESORIOS**							
1.3.1	**ml CONDUCTOR SUBTERRÁNEO RH5Z1 (S) AL 12/20 kV AL 3x1x240 mm2**							
	Ml. Suministro e instalación de cable subterráneo de Alta Tensión tipo RH5Z1 (S) AL 12/20 kV AL 3x1x240 mm2 tendido directamente enterrado y bajo tubo en cruces y puntos a definir por la D.F, con abrazaderas cada 3 metros, tendidos sobre zanja a la distancia indicada por la D.F.. Medida la unidad totalmente terminada, probada y en funcionamiento.							
	DESDE ESTACIÓN 1 A ESTACIÓN 2	1,05	185,00			194,25		
	DESDE ESTACIÓN 2 HASTA CPM	1,05	200,00			210,00		
						404,250	9,67	3.909,10
1.3.3	**Ud PUESTAS A TIERRA LÍNEA SUBTERRÁNEA Y CENTROS**							
	Ud. Ejecución de puesta a tierra de pantallas y masas metálicas según se indica en planos de detalle de proyecto y memoria, y bajo indicaciones de la D.F., consistentes en: - Unión de partes metálicas y bajantes de autoválvulas de apoyos. - Tubo aislante de bajada por apoyo hasta arqueta a pie de apoyo. - Ejecución de anillo de tierras en las cámaras de empalme y de puesta a tierra de pantallas, formado por anillo perimetral de Cobre desnudo de 50 mm2, 6 picas alrededor de la cámara, uniones mediante soldadura aluminotérmica, y conexionado a caja de puesta a tierra, incluso p.p. tubos y accesorios. - Puestas a tierra de herrajes y/o neutro en centros de transformación o de protección y medida formada por anillo perimetral de Cu desnudo de 50 mm2 y 8 picas, o cable aislado para el caso de neutro y 3 picas en extremo a 25 metros, tendido sobre zanja. - Cualquier elemento de puesta a tierra, incluso en terminales y conexionados. Medida la unidad totalmente terminada y conectada.							
		3				3,00		
						3,000	179,64	538,92
1.3.4	**Ud ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES Y TENSIONES SOPORTADAS**							
	Ud. Realización de ensayos de descargas parciales y tensiones soportadas por empresa autorizada i-DE, según MT propios indicados en la memoria de proyecto. Medida la unidad totalmente realizada, incluso documentación entregada según hasta la total aceptación por parte de ésta.							
		1				1,000		
						1,000	395,15	395,15
1.3.8	**Ud TERMINALES DE INTERCONEXIÓN EN CELDAS HASTA 400 mm2**							
	Ud. Suministro e instalación de terminales de interconexión en celdas para cualquier sección de cable hasta 400 mm2 y de cualquier tipo enchufable/atornillable, en T, botella, etc. según normativa existente y especificaciones del fabricante, para celdas de media tensión, hasta 36 kV, incluso realización de botellas de interconexión con puesta a tierra de pantalla, terminales, pruebas y resto de accesorios. Medida la unidad totalmente terminada y en funcionamiento.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CPM	18				18,00		
	ESTACIÓN 1	3				3,00		
	ESTACIÓN 2	6				6,00		
						27,000	278,15	7.510,05
1.3.9	**Ud EMPALME PREMOLDEADO AT 1x240mm2 PARA CABLE RH5Z1**							
	Ud. Suministro y realización de empalmes premoldeados de alta tensión para conductor RH5Z1+OL (S) 12/20 kV de 1x240mm2, realizados en frío, elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Medida la unidad totalmente terminada y en servicio. NOTA: Se considera la realización de empalmes entre RH5Z1 y otro tipo de conductores tipo RHZ1 (AS) y/o HEPRZ (AS) para entrada a subestaciones.							
	EMPALMES EN LÍNEA MT	1	3,00			3,00		
						3,000	190,09	570,27
1.3.10	**Ud EMPALME PREMOLDEADO AT 1x400mm2 PARA CABLE HEPRZ1**							
	Ud. Suministro y realización de empalmes premoldeados de alta tensión para conductor RH5Z1+OL (S) 12/20 kV de 1x240mm2, realizados en frío, elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Medida la unidad totalmente terminada y en servicio. NOTA: Se considera la realización de empalmes entre RH5Z1 y otro tipo de conductores tipo RHZ1 (AS) y/o HEPRZ (AS) para entrada a subestaciones.							
	EMPALMES EN LÍNEA MT	4	3,00			12,00		
						12,000	305,36	3.664,32
1.3.11	**Ml CONDUCTOR SUBTERRÁNEO HEPRZ1 AL (AS) 12/20 kV 3x1x400 mm2+H16 Cu**							
	Ml. Suministro e instalación de cable subterráneo de Alta Tensión y Alta Seguridad tipo HEPRZ1 AL (AS) 12/20 kV 3x1x400 mm2 + H16 Cu tendido bajo tubo o canalización previamente ejecutada a definir por la D.F, con abrazaderas cada 3 metros, tendidos sobre zanja a la distancia indicada por la D.F.. Medida la unidad totalmente terminada, probada y en funcionamiento.							
	DESDE PUNTO A COMÚN HASTA SET TAFALLA	1,05				3.517,50	3.693,38	
	DESDE PUNTO D HASTA PUNTO A COMÚN	1,05	477,75			501,64		
						4.195,020	17,93	75.216,71
	TOTAL 1.3.....							**91.804,52**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.4	**EDIFICIOS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**							
1.4.1	**Ud ENVOLVENTE Y APARAMENTA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3.100 KVAs**							
	Ud. Suministro e instalación de estación inversora central llave en mano formado por: - 1 Inversor central de 2.935 Kw marca POWER ELECTRONICS FS2935K - 1 Transformador DYn11 3100 KVAS, de relación 615 / 13200 Vac. - 1 unidad de puentes entre inversor central y transformador de tipo RV-K 0,6/1kV 6x3x240mm2 sobre bandeja aislante. - 1 conjunto de celdas 1L+1P (línea + protección), de hasta 630 A, 24 kV, 16 kA, tipo GIS SF6, según esquema unifilar. - 1 Relé fotovoltaico de protecciones de sobre intensidad, según unifilar de marca SIEMENS modelo 7SR45. - 1 Conjunto de puentes entre transformador y celda de protección de tipo RH5Z1 12/20 Kv DE 3x1x240mm2. - 1 Cajas de seccionamiento de puesta a tierra. - 1 Edificio prefabricado para albergar elementos. - Partes y elementos auxiliares. - Mano de obra de montaje, certificación y puesta en marcha.							
					1	1,00		
						1,000	92.287,73	92.287,73
1.4.2	**Ud ENVOLVENTE Y APARAMENTA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2.100 KVAs**							
	Ud. Suministro e instalación de estación inversora central llave en mano formado por: - 1 Inversor central de 1.955 Kw marca POWER ELECTRONICS FS1955K - 1 Transformador DYn11 2100 KVAS, de relación 615 / 13200 Vac. - 1 unidad de puentes entre inversor central y transformador de tipo RV-K 0,6/1kV 6x3x240mm2 sobre bandeja aislante. - 1 conjunto de celdas 2L+1P (línea + protección), de hasta 630 A, 24 kV, 16 kA, tipo GIS SF6, según esquema unifilar. - 1 Relé fotovoltaico de protecciones de sobre intensidad, según unifilar de marca SIEMENS modelo 7SR45. - 1 Conjunto de puentes entre transformador y celda de protección de tipo RH5Z1 12/20 Kv DE 3x1x240mm2. - 1 Cajas de seccionamiento de puesta a tierra. - 1 Edificio prefabricado para albergar elementos. - Partes y elementos auxiliares. - Mano de obra de montaje, certificación y puesta en marcha.							
					1	1,00		
						1,000	79.493,33	79.493,33
1.4.3	**Ud ENVOLVENTE Y APARAMENTA DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO: 7BA1T**							
	Ud. Suministro e instalación de Centro de Protección y medida CPM de evacuación de PF según planos y documentos indicados en proyecto, bajo envolvente prefabricada compacta de hormigón armado tipo 7BA1T o similar, incluyendo la aparamenta descrita en proyecto de hasta 24 kV y 16 kA, consiste en, al menos, lo siguiente: - 1 Envolvente prefabricada de hormigón de tipo 7BA1T de EFACEC o similar, con 2 puertas, según planos. - 2 Ud. Celda de línea tipo IS con interruptor seccionador para protección de líneas de entrada / salida del PFV. - 1 Celda de Interruptor automático tipo DC de 630A de intensidad nominal y 24 kV de intensidad asignada, incluso enclavamiento.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- 1 Celda de medida para integración de transformadores de tensión e intensidad para protección y medida. - 1 Conjunto de transformadores de tensión e intensidad de, al menos, la siguiente composición: - 3 TTs modelo UXJ 24 hasta 24 kV de relación de transformación 14500:Raiz(3) / 110:Raiz (3) - 110:Raiz (3) - 110:3; 10 VA CL0,2 - 15 VA CL0,5-3P - 50VA CL3P. - 3 TIs modelo ACF24 de relación de transformación 150-300A/5-5-5 A, de relación de transformación 10 VA CL 0,2s - 10 VA Cl. 0,5s - 15 VA 5P20. - 1 Celda de protección de transformador de servicios auxiliares mediante ruptofusible. - 1 Celda de protección de transformadores de tensión mediante ruptofusible. - 3 TTL modelo UXL24 hasta 24 kV de relación de transformación 14500: Raiz (3) / 110: Raiz(3) - 110:3: 25 VA cl0,5-3P - 50 VA 3P - 1 Transformador de servicios auxiliares de 50 KVA de relación de transformación 13,2/0,42 kV, tipo DYN11, con neutro aislado. - 1 Conjunto de puentes de Baja y Media Tensión hasta 20 kV. - 1 Conjunto de bandejas, puentes, cableado auxiliar. - 1 Conjunto de iluminación, emergencia, protección contra incendios del edificio. - 1 Conjunto de PaT de elementos metálicos, rejillas de ventilación, puertas, estructura, etc. - 1 Conjunto de panoplia de seguridad completa, señalización y rotulación. - 1 Conjunto de relés fotovoltaicos de protección general y de línea, así como ajustes, tarados y verificación. - 1 Conjunto de medida de AT homologado por Compañía con posición de medida principal, redundante y comprobante. - 1 Cuadro de servicios auxiliares. - 1 Cuadro de protecciones. - 1 Cuadro de comunicaciones y operación. - 1 SAI de 5 KVA 400/230 Vac. - Autotransformadores para alimentación de protecciones y motores. - 1 Conjunto de accesorios de montaje, carga y descarga, programación, ajustes, carga y descarga, mano de obra, transportes y cuantos elementos y accesorios sean necesarios para el total montaje, puesta en marcha, legalización y recepción ante compañía.							
			1			1,00		
						1,000	62.255,90	62.255,90
	TOTAL 1.4.....							**234.036,96**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.5	**DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA**							
1.5.1	**Ud MEDICIONES DE PASO Y CONTACTO Y RED DE TIERRAS** Ud. Mediciones de paso y contacto en centros de transformación, según normativa, así como de red de tierras tanto general como de pantallas de conductores, con descargadores de tensión o no, a realizar por Organismo de Control Autorizado con certificado e informe reglamentario. Medida la unidad totalmente terminada a criterio de la D.F.							
	CPM	1				1,00		
	ESTACIÓN 1	1				1,00		
	ESTACIÓN 2	1				1,00		
						3,000	376,58	1.129,74
1.5.2	**Ud ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES Y TENSIONES SOPORTADAS** Ud. Realización de ensayos de descargas parciales y tensiones soportadas por empresa autorizada i-DE, según MT propios indicados en la memoria de proyecto, así como de verificación de continuidad y orden de gases, continuidad de resistencia óhmica, de rigidez dieléctrica de la cubierta y de capacidad de tensión. Medida la unidad totalmente realizada, incluso documentación entregada según hasta la total aceptación por parte de ésta.							
	CABLEADO EXTERIOR PARQUE	3				3,00		
						3,000	292,77	878,31
1.5.3	**Ud CERTIFICADOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA** Ud. Suministro de certificados de instalación y presentación de documentación en industria por instalador autorizado, incluso pago de tasas y elaboración de cuanta documentación sea necesaria para obtener la legalización de la instalación.							
		1				1,00		
						1,000	341,32	341,32
1.5.4	**Ud INSPECCIÓN POR ORGANISMO DE CONTROL** Ud. Inspección inicial de Seguridad Industrial por Organismo de Control Autorizado por Compañía Distribuidora e Industria hasta emisión de actas y certificados.							
		1				1,00		
						1,000	514,82	514,82
1.5.6	**Ud DOCUMENTACIÓN AS-BUILT** Ud. Generación de documentación As-built necesaria para la legalización de la instalación consistente en: - Ensayos de resistividad térmica. - Entrega de fichas técnicas de todos los materiales. - Plan de Control de Calidad. - Planos en formato editable y fotos de obra. - Entrega de actas y documentación a criterio de la D.F.							
		1				1,00		
						1,000	627,42	627,42

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.5.7	**Ud RECEPCIÓN DE INSTALACIONES POR COMPAÑÍA, INDUSTRIA Y ORGANISMOS**							
	Ud. Recepción de instalacione por Compañías distribuidora, industria y organismos públicos afectados.							
		1				1,00		
						1,000	627,42	627,42
							TOTAL 1.5.....	**4.119,03**
1.6	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
1.6.1	**Ud Partida considerada para la gestión de residuos**							
	Ud. Partida considerada para la gestión de residuos de la obra.							
						1,000	5.401,32	5.401,32
							TOTAL 1.6.....	**5.401,32**
1.7	**SEGURIDAD Y SALUD**							
1.7.1	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
32.001.01	**m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.							
						15,000	1,50	22,50
32.001.02	**ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
						1,000	23,83	23,83
32.001.03	**ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.							
						1,000	114,99	114,99
32.001.04	**ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2**							
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						3,000	22,44	67,32
32.001.05	**ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2**							
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						3,000	21,33	63,99
32.001.06	**ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2**							
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						3,000	39,03	117,09
32.001.07	**ms ALQUILER CASETA VESTUARIO 19,40 m2**							
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						3,000	44,40	133,20
32.001.14	**ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**							
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	3,58	3,58
32.001.15	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA** Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.							
						1,000	22,09	22,09
32.001.16	**ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN** Reposición de material de botiquín de urgencia.							
						1,000	14,84	14,84
	TOTAL 1.7.1.....							**583,43**
1.7.2	**SEÑALIZACIÓN**							
32.002.01	**m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.** Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
						100,000	0,38	38,00
32.002.02	**ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE** Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
						2,000	3,36	6,72
32.002.03	**ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE** Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
						2,000	6,76	13,52
32.002.04	**ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO** Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
						2,000	1,53	3,06
32.002.05	**ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE** Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.							
						4,000	0,58	2,32
	TOTAL 1.7.2.....							**63,62**
1.7.3	**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
32.003.03	**ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100** Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).							
						1,000	5,19	5,19
32.003.08	**m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS**							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
						20,000	2,41	48,20
32.003.10	**m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA**							
	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.							
						20,000	6,29	125,80
32.003.18	**ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.**							
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
						1,000	8,51	8,51
32.003.19	**ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO**							
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
						1,000	19,66	19,66
	TOTAL 1.7.3.....							**207,36**
1.7.4	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**							
32.004.01	**ud CASCO DE SEGURIDAD**							
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	0,67	2,68
32.004.02	**ud CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO**							
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	0,92	3,68
32.004.03	**ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**							
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						1,000	0,93	0,93
32.004.04	**ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA**							
	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						1,000	0,48	0,48
32.004.05	**ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**							
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						1,000	0,30	0,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
32.004.06	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS** Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	0,90	3,60
32.004.07	**ud GAFAS ANTIPOLVO** Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	0,31	1,24
32.004.08	**ud MASCARILLA ANTIPOLVO Y ANTIBACTERIANA FFP3 COVID** Ud. Mascarilla antipolvo triple filtro y antibacteriana tipo FFP3 contra Covid-19 o similar. hasta 10 usos.							
						8,000	6,41	51,28
32.004.11	**ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR** Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	1,63	6,52
32.004.12	**ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN** Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	5,12	20,48
32.004.13	**ud TRAJE IMPERMEABLE** Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	2,69	10,76
32.004.22	**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.							
						4,000	2,56	10,24
32.004.23	**ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V.** Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	3,53	14,12
32.004.26	**ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD** Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						4,000	2,60	10,40
32.004.36	**ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.** Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						1	1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	9,53	9,53
32.004.37	**ud EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS** Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
						1,000	26,37	26,37
	TOTAL 1.7.4.....							**172,61**
1.7.5	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**							
32.005.01	**ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD** Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.							
						2,000	32,33	64,66
32.005.03	**ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.** Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.							
						3,000	28,70	86,10
32.005.04	**ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.** Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.							
						1,000	16,95	16,95
32.005.07	**ud RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECIAL** Reconocimiento médico especial anual trabajador, compuesto por estudio de agudeza visual, audiometría, electro, espirometría, iones, ecografía abdominopélvica y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.							
						4,000	41,70	166,80
	TOTAL 1.7.5.....							**334,51**
	TOTAL 1.7.....							**1.361,53**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	**CONTROL DE CALIDAD**							
1.8.1	**Ud Partida considerada para control de calidad** Partida considerada para pruebas de control de calidad, especialmente toma de muestras de hormigón de pozos según CTE, con un mínimo de 3 muestras / ensayos, canalizaciones, control de materiales, etc.					1,000	654,19	654,19
	TOTAL 1.8							**654,19**
	TOTAL 1							**526.730,97**
	TOTAL							**526.730,97**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TAFALLA ALTAIR

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	**AYUNTAMIENTO DE TAFALLA**	**526.730,97**	**100,00**
1.1	*ACTUACIONES PREVIAS*	*853,28*	
1.2	*OBRA CIVIL Y AUXILIARES*	*188.500,14*	
1.3	*LÍNEAS, CABLES Y ACCESORIOS*	*91.804,52*	
1.4	*EDIFICIOS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN*	*234.036,96*	
1.5	*DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA*	*4.119,03*	
1.6	*GESTIÓN DE RESIDUOS*	*5.401,32*	
1.7	*SEGURIDAD Y SALUD*	*1.361,53*	
1.7.1	INSTALACIONES DE BIENESTAR	583,43	
1.7.2	SEÑALIZACIÓN	63,62	
1.7.3	PROTECCIONES COLECTIVAS	207,36	
1.7.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	172,61	
1.7.5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	334,51	
1.8	*CONTROL DE CALIDAD*	*654,19*	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 526.730,97

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTISÉIS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

En Tafalla, a 31 de julio de 2023

Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

ANEXO 2: PLANOS

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	**FECHA**	**DIBUJADO**	**REVISADO**	**APROBADO**	**DESCRIPCIÓN**

PROMOTOR
IJAN FOTOVOLTAICA S.L.
SOLAR PACK

EMPLAZAMIENTO
TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO
A3

AUTOR
ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

FIRMA

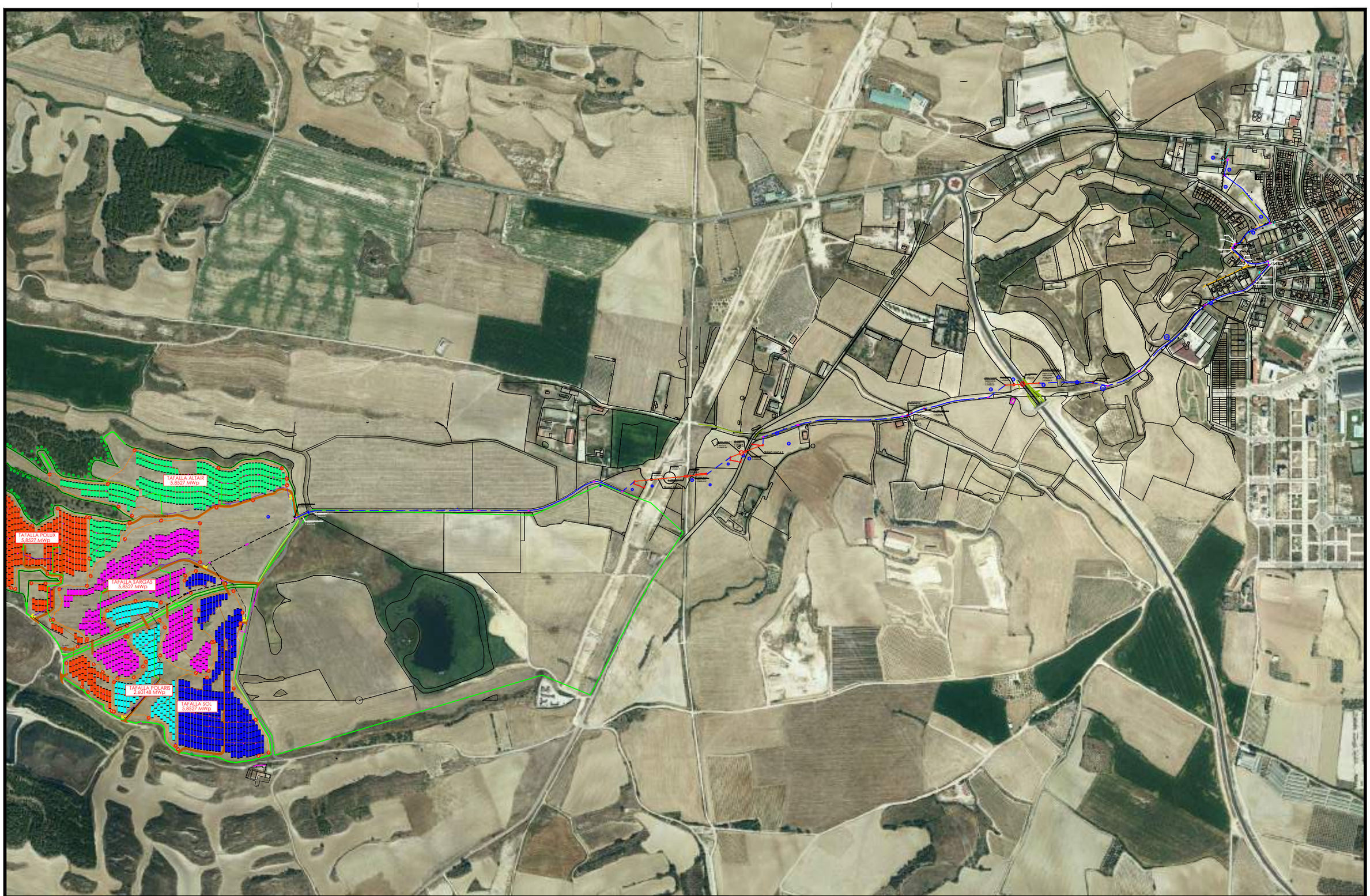
TITULO
SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES

ESCALA
1:75.000

PLANO Nº
ESO20220057 - P2_01

REVISIÓN
1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR
IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO
TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO
A3

AUTOR
ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

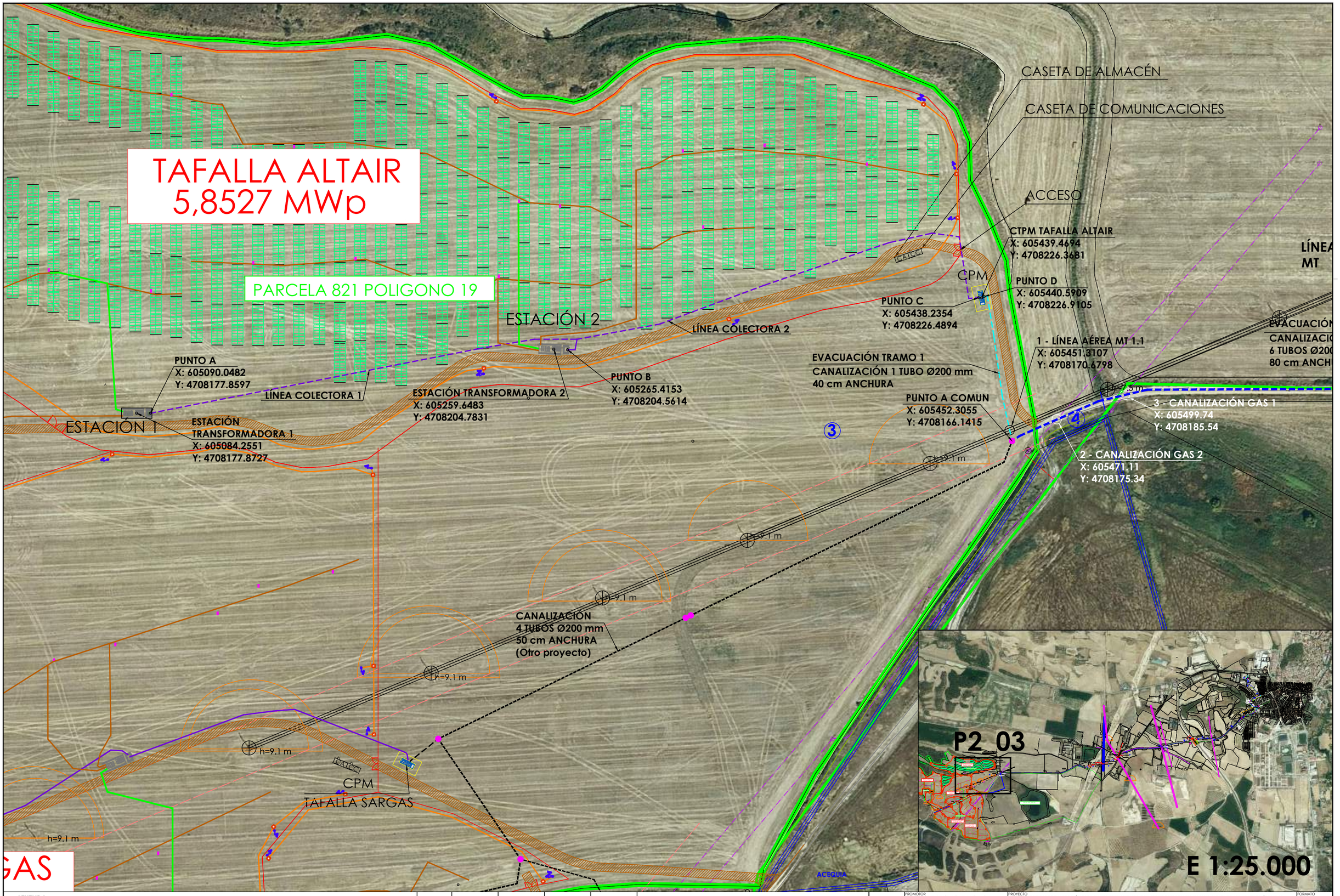
FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col.Nº 2543

TÍTULO
PLANO DE PLANTA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PROYECTADA HASTA STR TAFALLA

ESCALA
1:10.000

PLANO Nº
ESO20220057 - P2_02

REVISIÓN
1



LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA, CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

AUTOR: ESOAL Ingeniería — FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL, col Nº 2343

TÍTULO: SITUACIÓN DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS, CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, LÍNEAS COLECTORAS, Y LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO 1

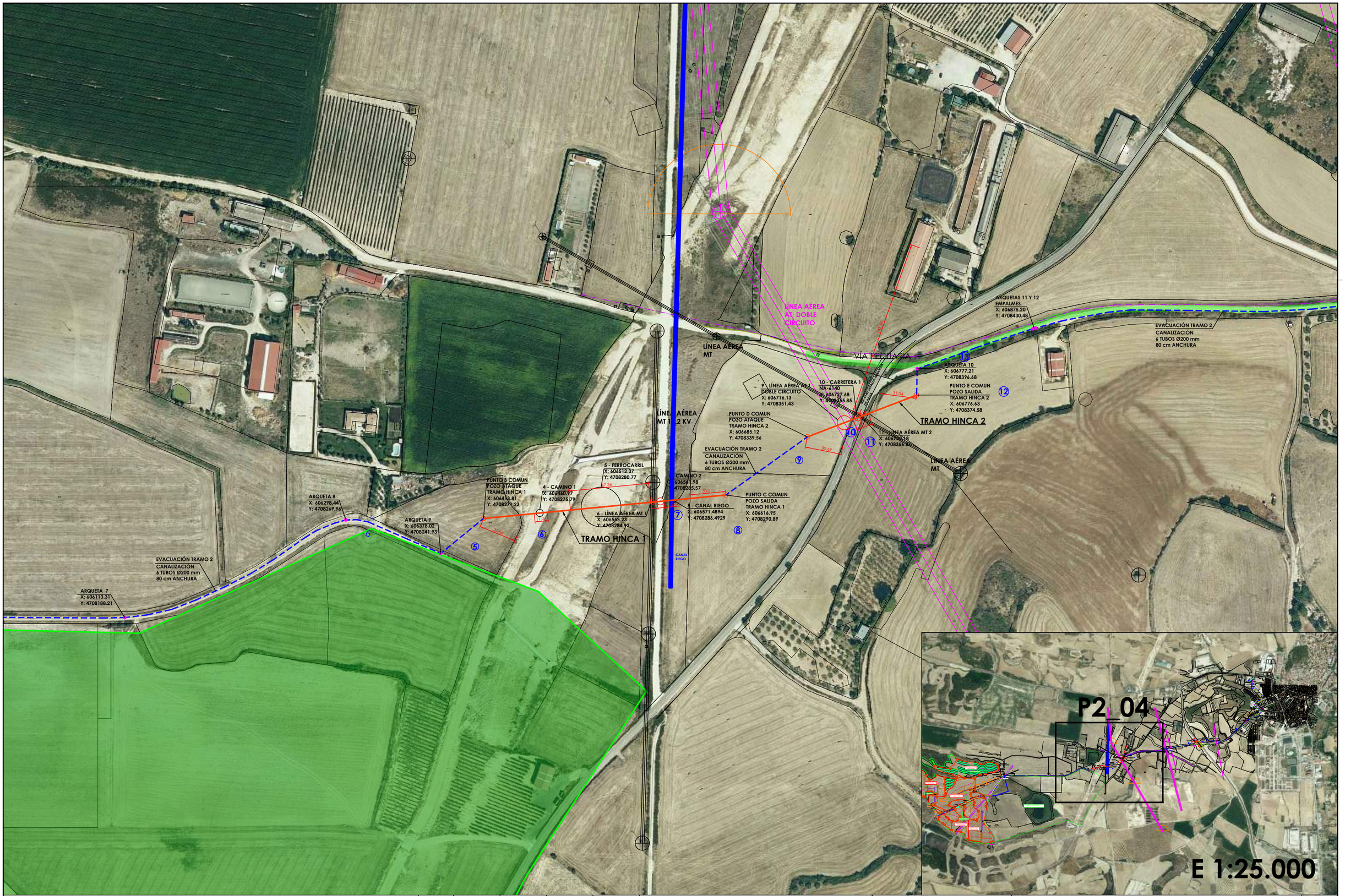
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_03

FORMATO: A2

ESCALA: 1:1.000

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA, CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4.89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "ST TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO: A2

AUTOR: ESOAL Ingeniería — c/ Juan Boscán nº 10, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700187, Mov: 636535644. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA — D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2343

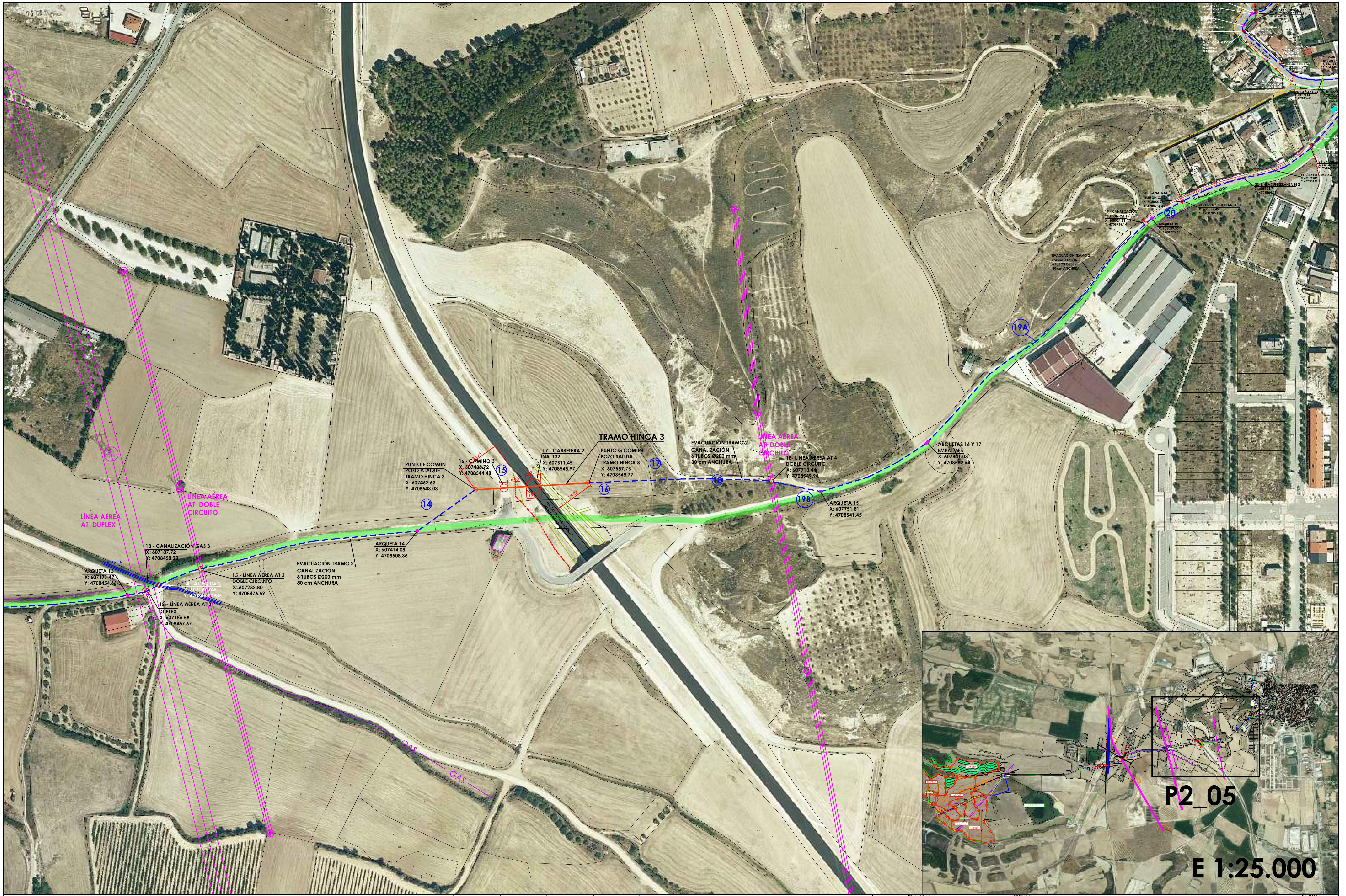
TÍTULO: LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO 2

ESCALA: 1:2.000

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_04

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA. CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

SOLAR PACK

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

AUTOR: ESOAL Ingeniería

c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

TÍTULO: LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO 3

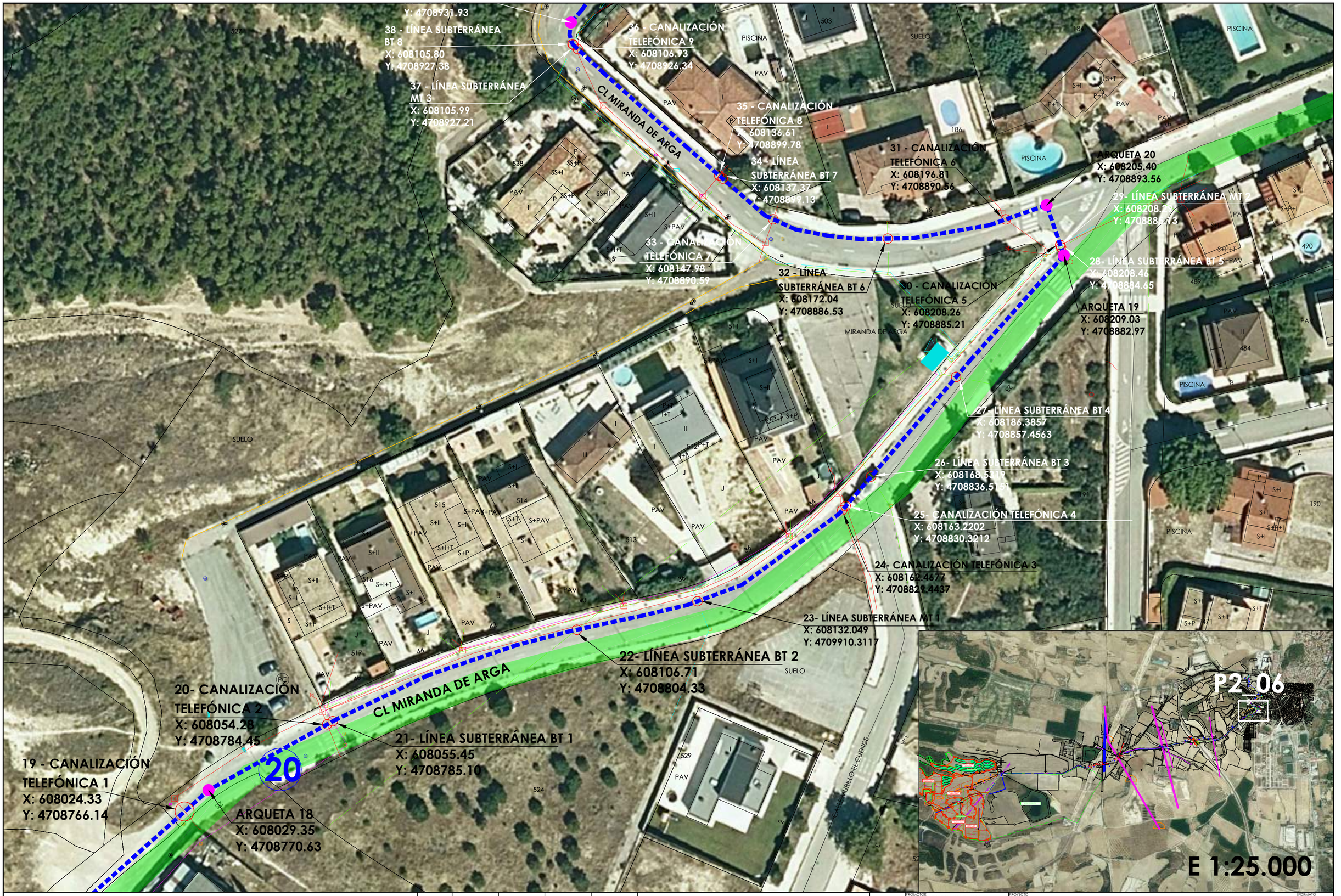
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_05

FORMATO: A2

ESCALA: 1:2.000

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA, CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

SOLAR PACK

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

AUTOR: ESOAL Ingeniería

c/ Juan Boscán nº 16, bajo, CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN TE/Fax: +34 941700387, Mov: 636539644, eMail: ingeniería@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL Col Nº 2343

TÍTULO: LÍNEA DE EVACUACIÓN, TRAMO 4

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_06

FORMATO: A2

ESCALA: 1:500

REVISIÓN: 0

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA, CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

AUTOR: ESOAL Ingeniería

c/ Juan Boscán nº 16, bajo, CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN TF/Fax: +34 941700387,
Mov: 636535644, eMail: ingeniería@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL Col Nº 2343

TÍTULO: LÍNEA DE EVACUACIÓN, TRAMO 5

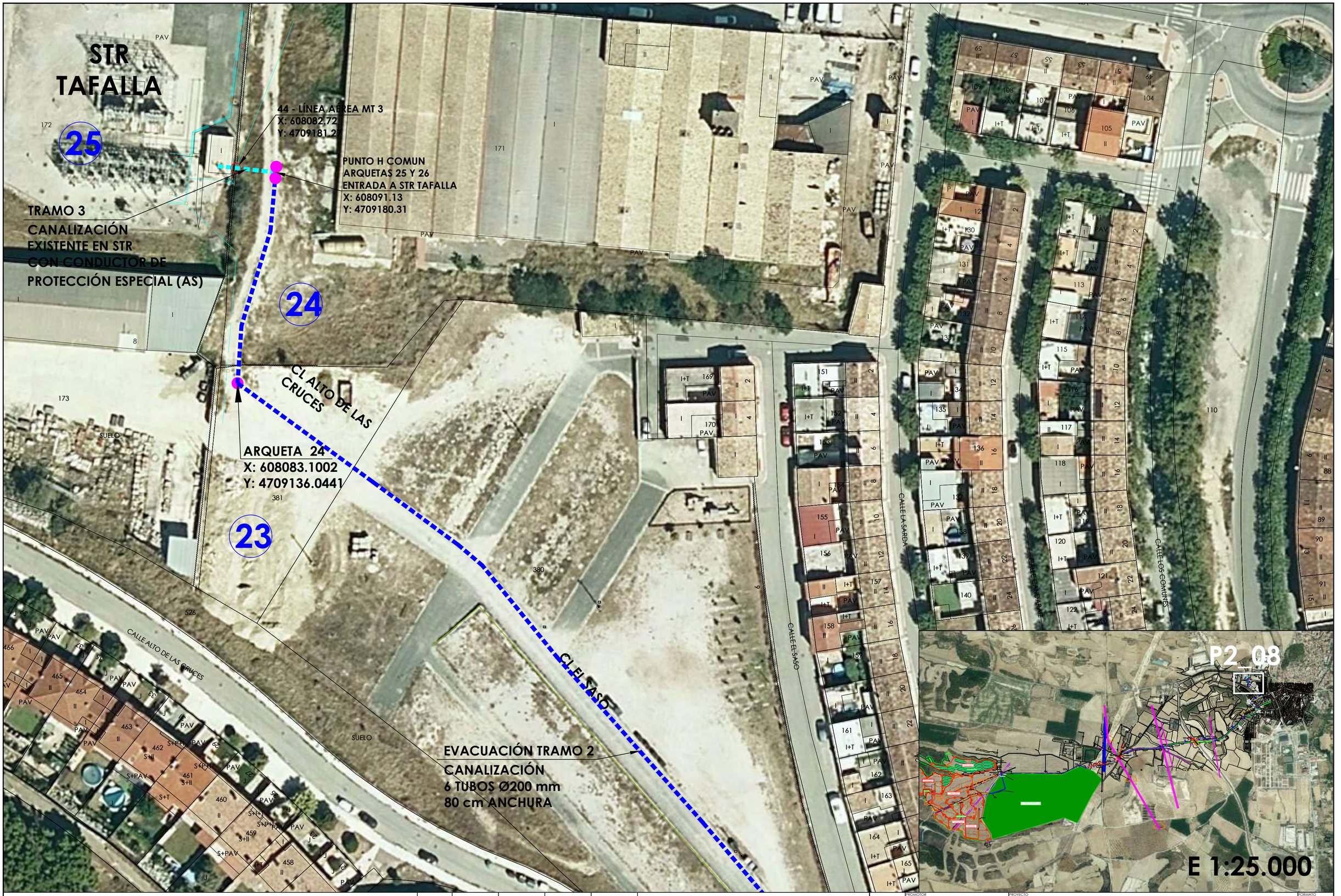
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_07

FORMATO: A2

ESCALA: 1:500

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



LEYENDA

- LÍNEA CONECTORA. CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON CIRCUITOS ENTUBADOS ENTRE CPM Y ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS
- LÍNEA EVACUACIÓN CON 6 TUBOS ENTRE ARQUETA AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS Y ARQUETA DE ENTRADA A "ST TAFALLA"
- TRAMO SUBTERRÁNEO EXCAVADO CON HINCA PARA CRUZAMIENTOS
- ARQUETA TAPA CIRCULAR
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA BT EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA CLIENTE EXISTENTE

REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

AUTOR: ESOAL Ingeniería

c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP. 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN TE/Fax: +34 941700387.
Mov: 636330644. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

TÍTULO: LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO 6 + ENTRADA A STR TAFALLA

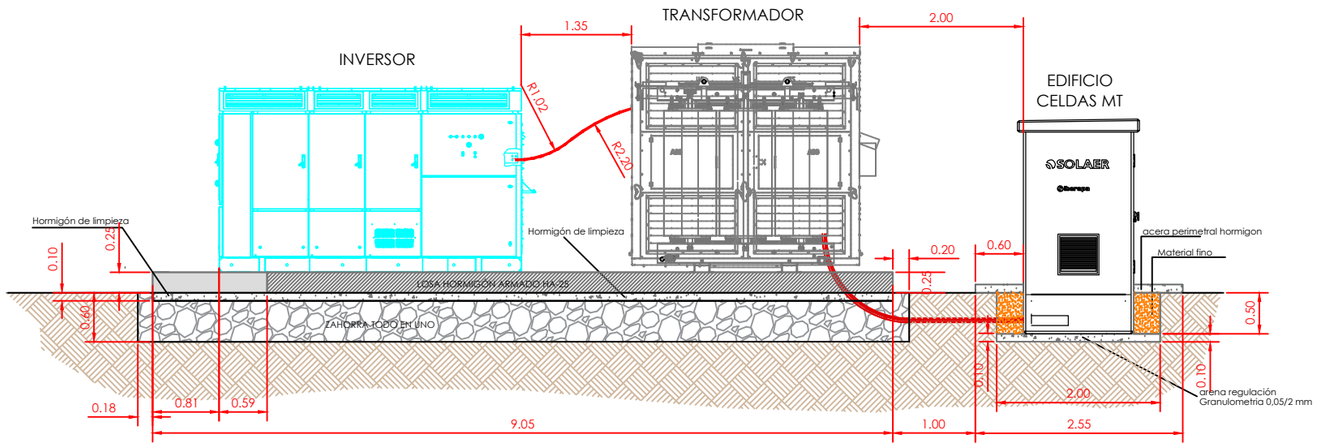
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_08.0

FORMATO: A2

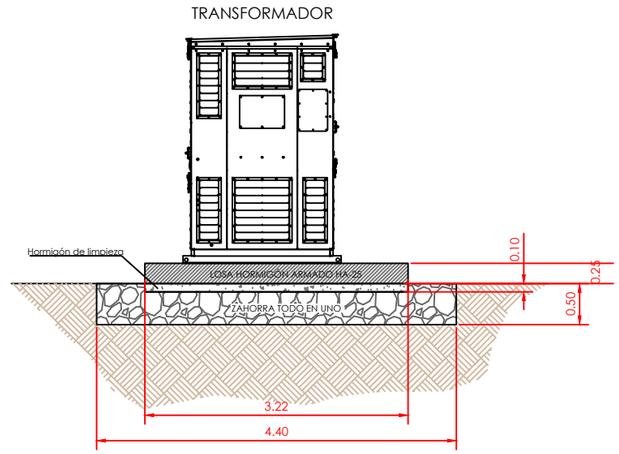
ESCALA: 1:500

REVISIÓN: 0

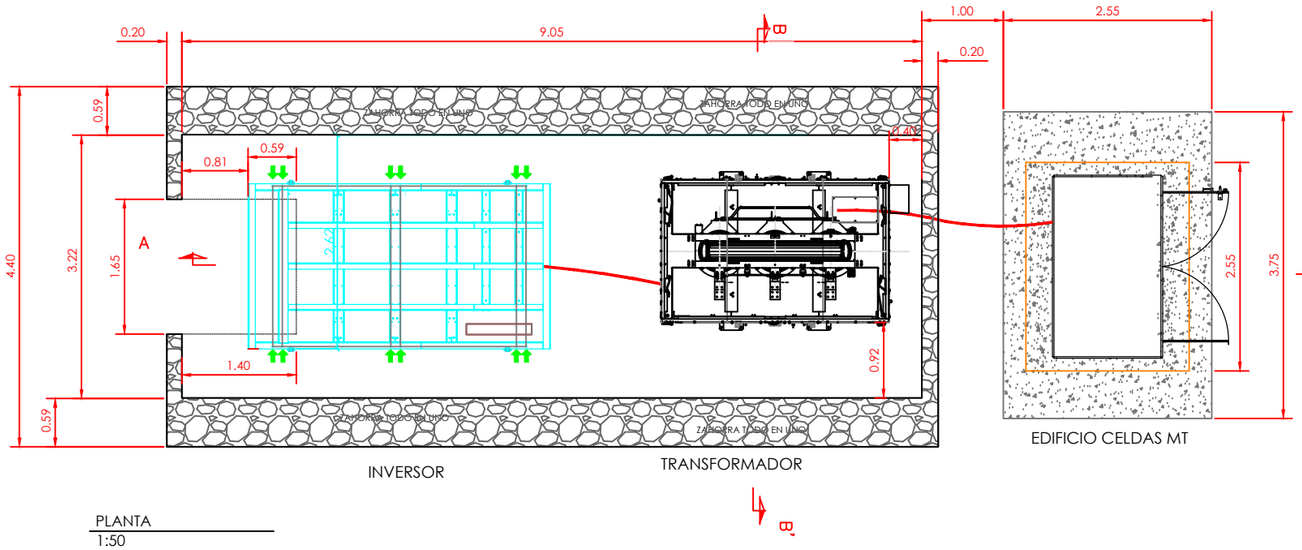
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



SECCION A-A'
1:50



SECCION B-B'
1:50



PLANTA
1:50

TABLE OF CHARACTERISTICS ACCORDING TO EHE- 08

ELEMENT	LOCATION	TYPE	CONTROL LEVEL	WEIGHTING COEFFICIENT	COATING
CONCRETE	CLEANING	HL-150/P/30	STATISTICS	Yc=1.50	5 cm.
	REST OF CONSTRUCTION	HA-25/B/20/IIa			
PASSIVE STEEL	ALL CONSTRUCTION	B-500S	NORMAL	Yc=1.15	
STRUCTURAL STEEL	ALL CONSTRUCTION	S 275 JR			
CEMENT	ALL CONSTRUCTION	I			
EXECUTION CONTROL		WORKS SPECIMENS			
NOTE: THE CONCRETE MUST COMPLY WITH THE REQUIREMENTS FOR LIMITING THE WATER AND CEMENT CONTENT, AS INDICATED IN TABLE 37.3.2.a OF THE EHE.					

TABLE OF OVERLAP AND ANCHOR LENGHTS.

Ø	LAPEL (Ls) (cm)		ANCHORAGE(Lb) (cm)	
	Ls I	Ls II	Lbl	Lbll
10	50	80	25	40
12	60	90	30	45
16	80	120	40	60
20	100	150	50	75

a) The indicator I and II in the overlapping and anchorage lengths of the table refers to the position of the bar, to be anchored or overlapping, in the piece with respect to the direction of the concreting.
THE EHE INSTRUCTION SAYS:
Position I, of good adhesion, for the armatures that during the Concreting form with the horizontal an angle between 45 ° and 90 ° or that in the case of forming an angle lower than 45 °, they are located in the lower half of the section or at a distance equal or greater to 30cm Of the top face of a concrete coating.

b) Position II, of deficient adhesion for the armatures that, during the concreting, are not in any of the previous cases.

anclado inversor a cimentación
taco tornillo inox. M16 A-70
12 ud. por inversor

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.
EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2543

TÍTULO: DETALLE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

ESCALA: 1:75

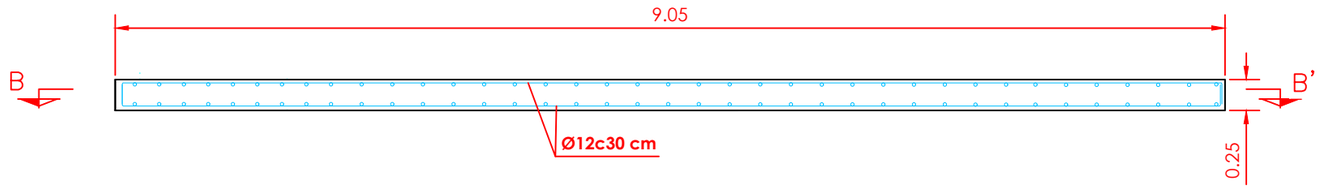
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_09

REVISIÓN: 1

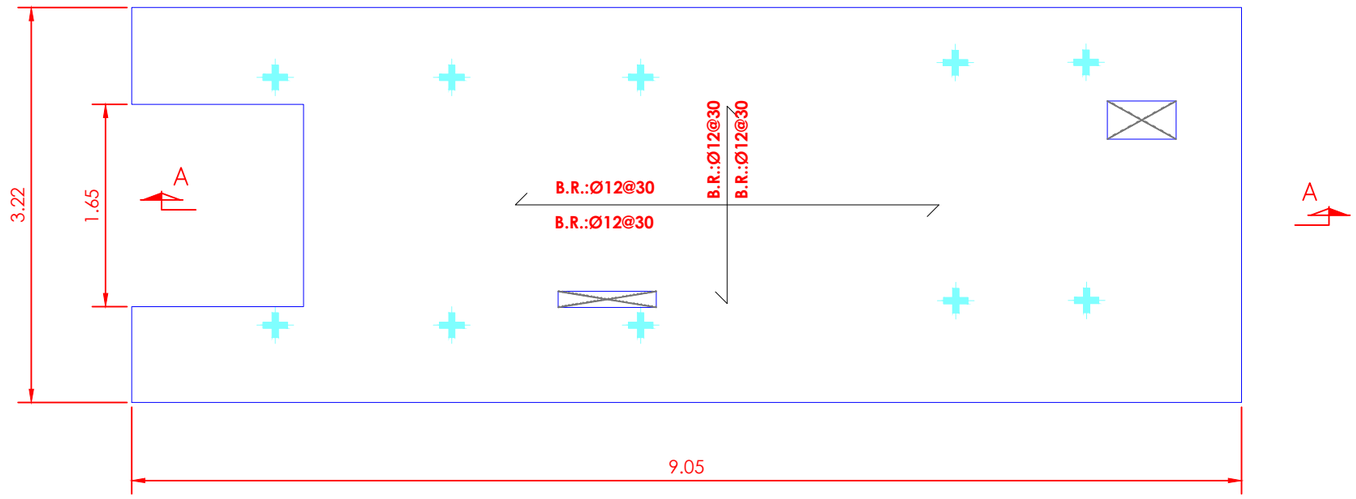
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

INVERSOR Y TRANSFORMADOR

SECCIÓN B-B'



SECCIÓN A-A'



NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

AUTOR: ESCAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700387,
Mov: 636539644. eMail: ingenieria@escal.es

FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

TÍTULO: DETALLE BANCADA INVERSOR Y TRANSFORMADOR

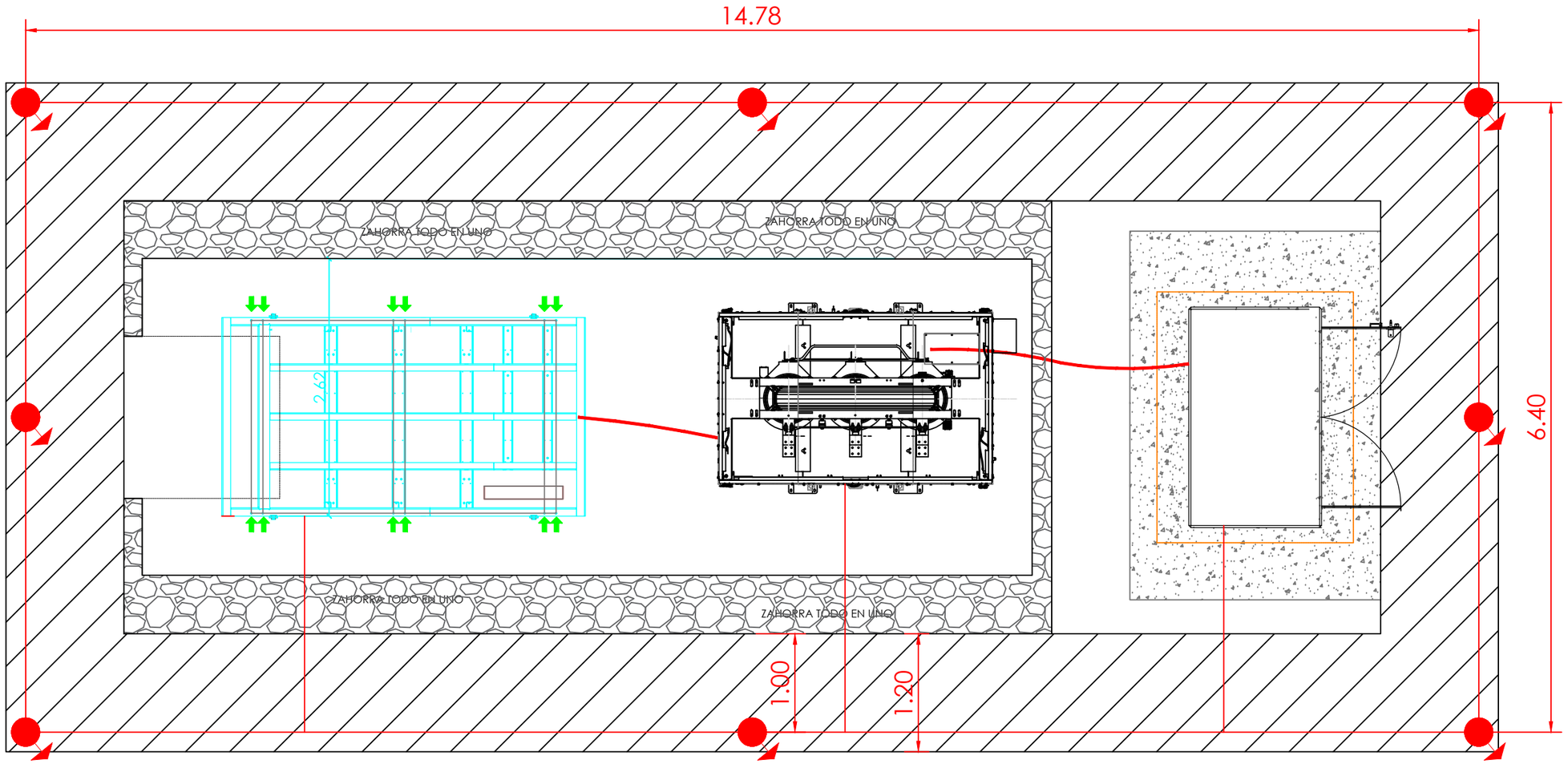
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_10

FORMATO: A3

ESCALA: 1:50

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es
FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

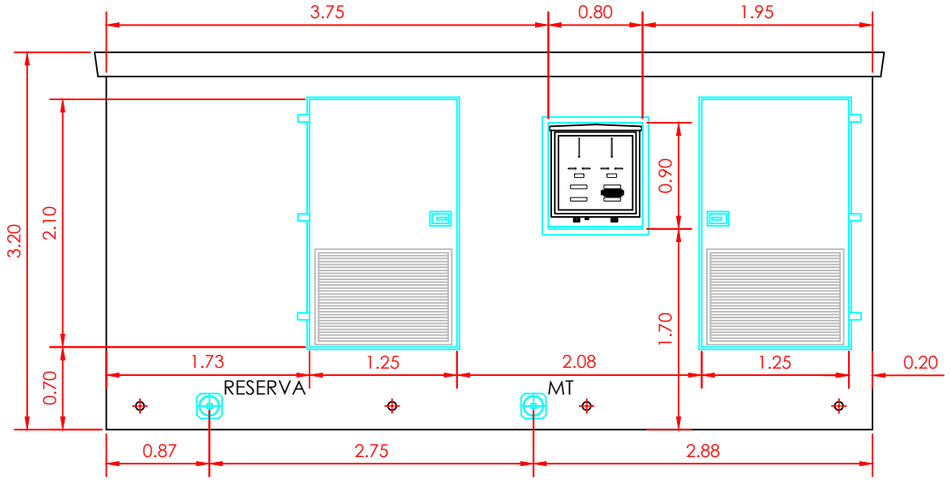
TÍTULO: RED DE TIERRAS ESTACIÓN TRANSFORMADORA

ESCALA: 1:50

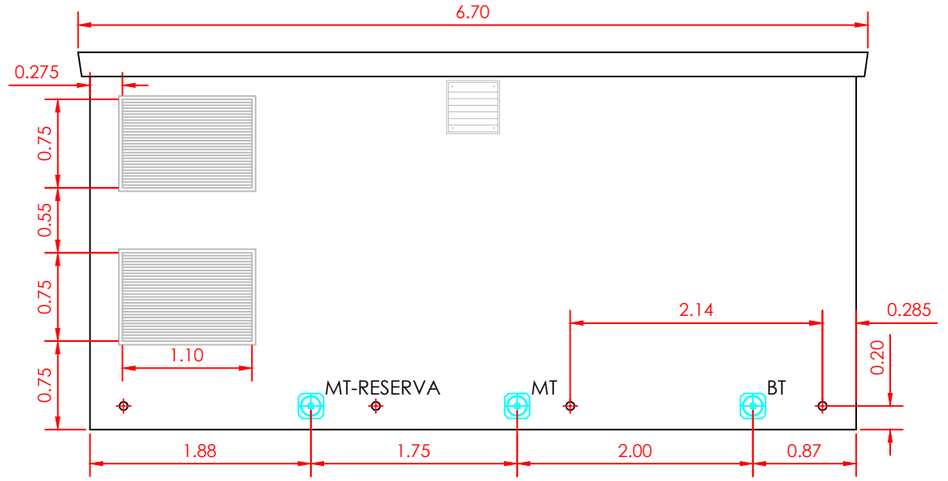
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_11

REVISIÓN: 1

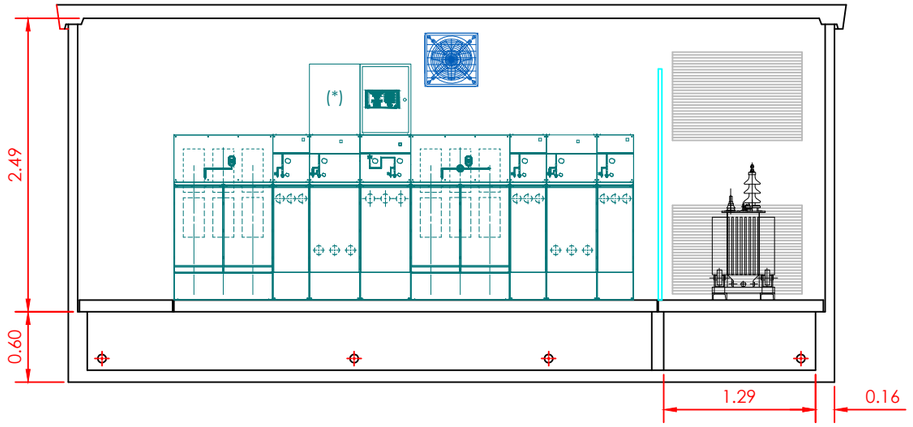
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

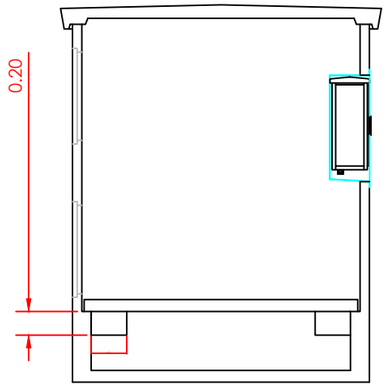


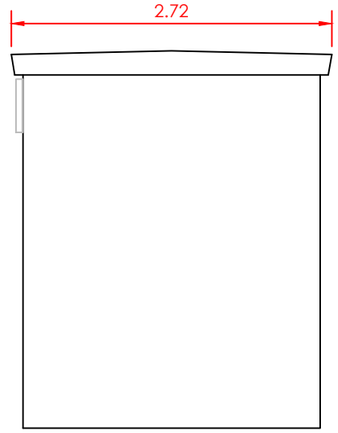
ALZADO PRINCIPAL



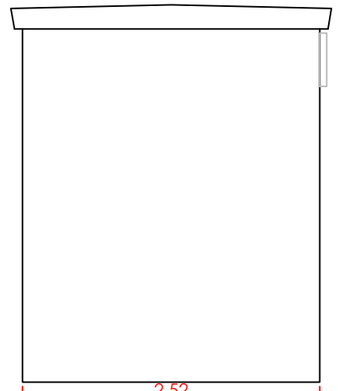
ALZADO POSTERIOR



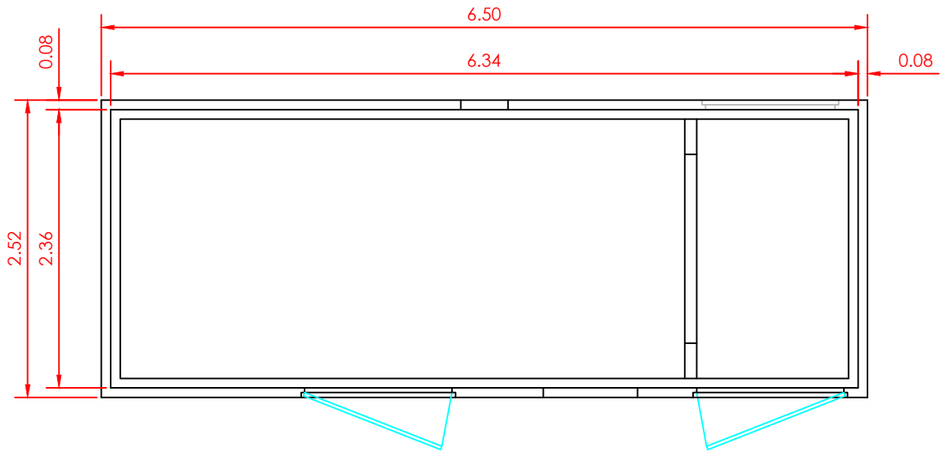


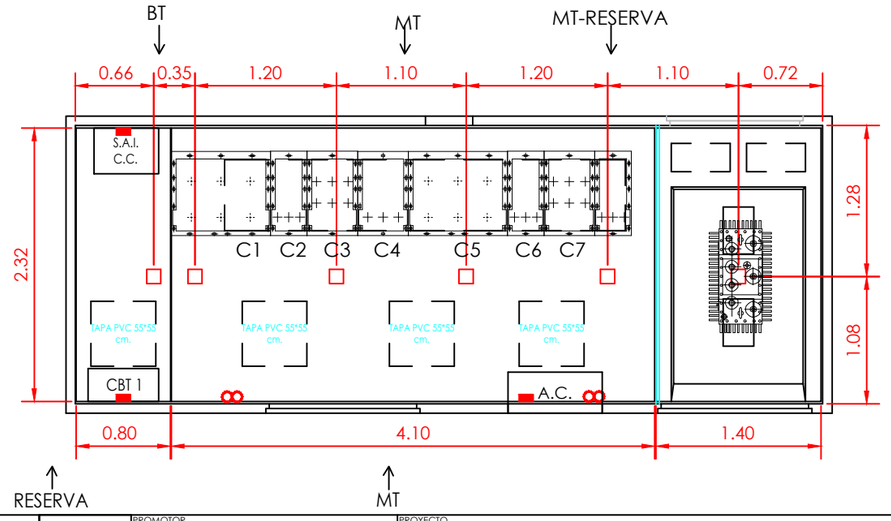


PERFIL IZQUIERDO



PERFIL DERECHO





REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es
FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col nº 2543

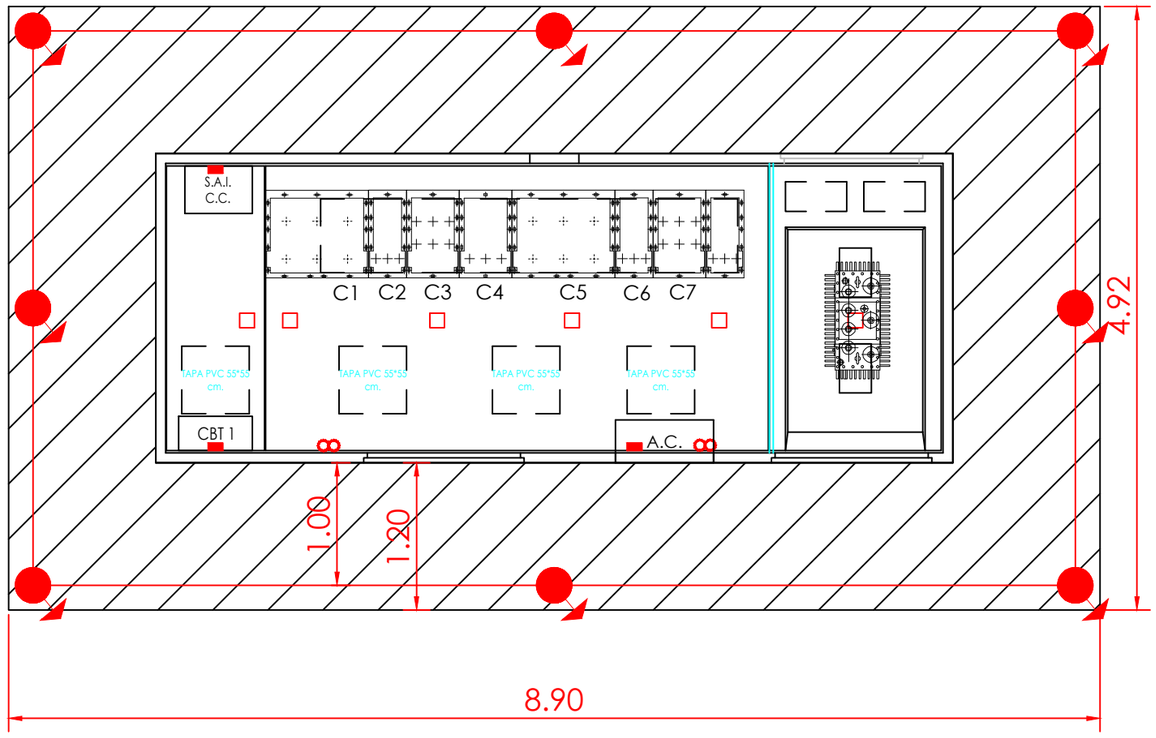
TÍTULO: DETALLE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

ESCALA: 1:50

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_12

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR
IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO
TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO
A3

AUTOR
ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL Col.Nº 2343

TITULO
RED DE TIERRAS CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

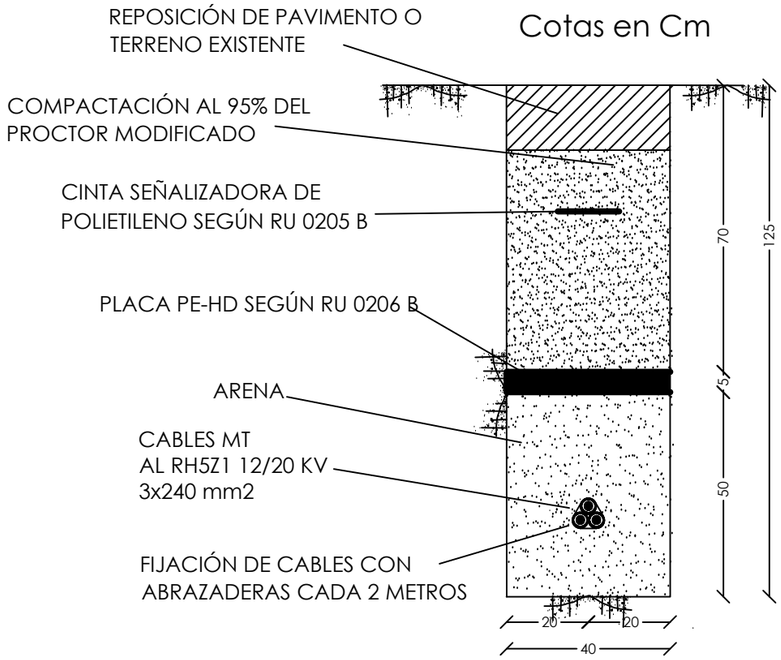
ESCALA
1:50

PLANO Nº
ESO20220057 - P2_13

REVISIÓN
1

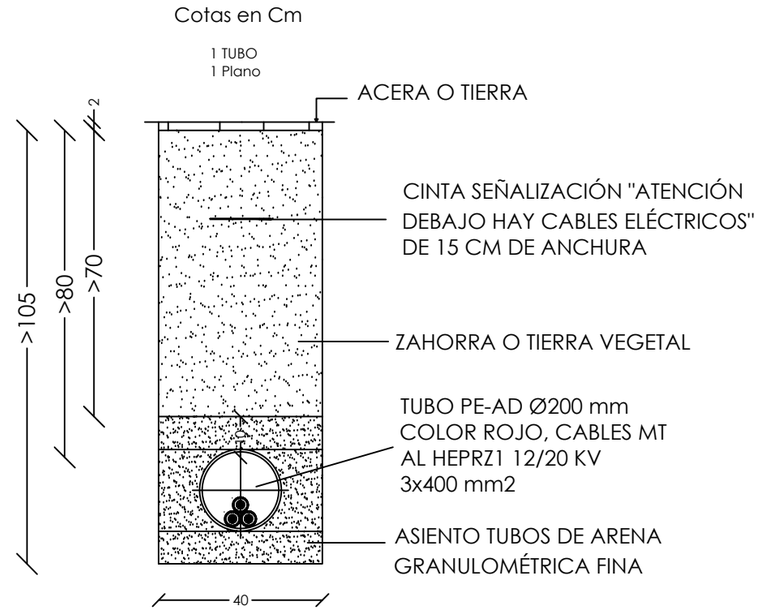
1 CIRCUITO

LÍNEAS COLECTORAS CONDUTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS



TAFALLA ALTAIR

LÍNEA EVACUACIÓN CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA



TAFALLA ALTAIR

NOTAS:

1.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
2.- SE UBICARÁN EL MENOR NÚMERO DE ARQUETAS DE COMUNICACIONES POSIBLES.
3.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 50 mm.
4.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
5.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.
EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 638539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL COI Nº 2343

TÍTULO: DETALLE ZANJAS TRAMOS CON 1 CIRCUITO

ESCALA: 1:15

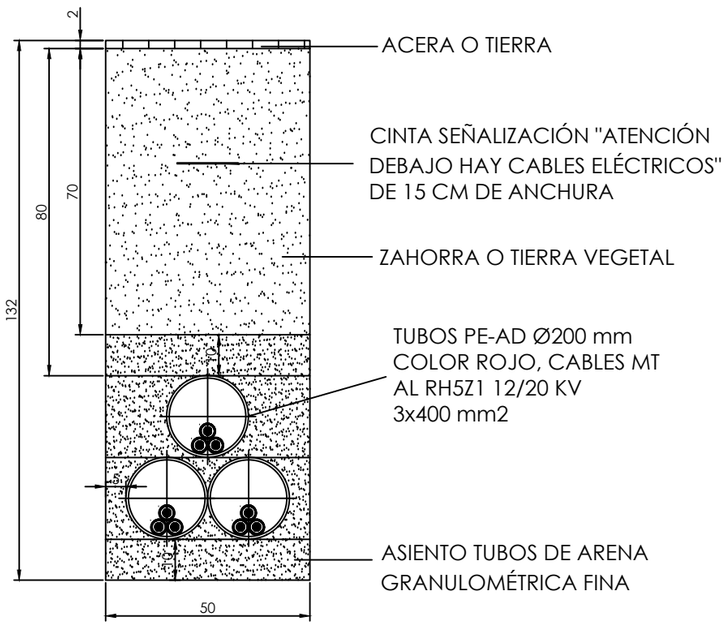
PLANO Nº: ESO20220057 - P2_14

REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

3 CIRCUITOS

LÍNEA EVACUACIÓN CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA



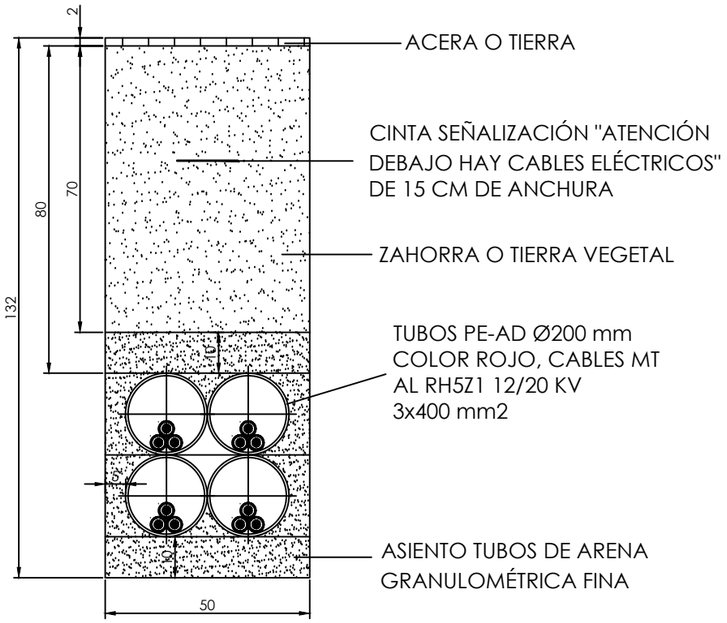
TAFALLA SOL

TAFALLA PÓLUX

TAFALLA POLARIS

4 CIRCUITOS

LÍNEA EVACUACIÓN CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA



TAFALLA SARGAS

TAFALLA SOL

TAFALLA PÓLUX

TAFALLA POLARIS

NOTAS:

1.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
2.- SE UBICARÁN EL MENOR NÚMERO DE ARQUETAS DE COMUNICACIONES POSIBLES.
3.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 50 mm.
4.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
5.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2543

TÍTULO: DETALLE ZANJAS TRAMOS CON 3 Y 4 CIRCUITO

ESCALA: 1:15

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_15

REVISIÓN: 1

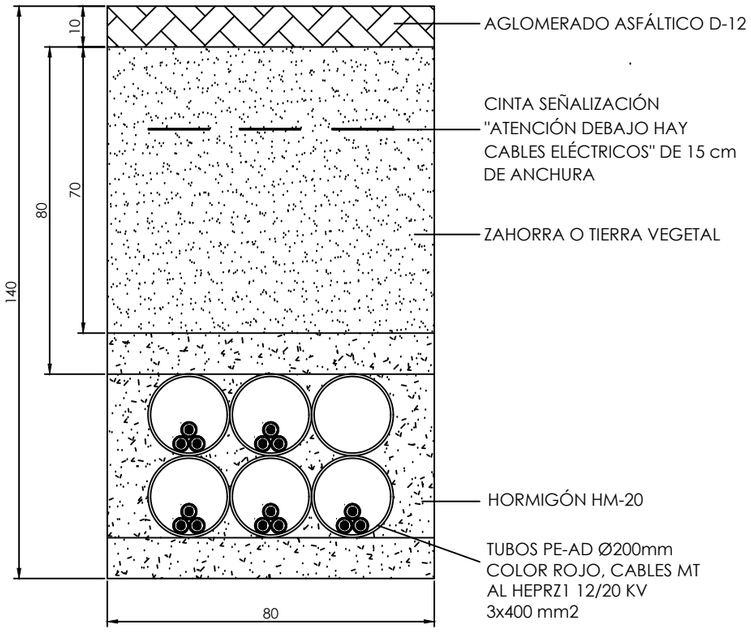
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

5 CIRCUITOS

CANALIZACIÓN COMPARTIDA EN CALZADA / Z.URBANA

Cotas en Cm

6 TUBOS
2 Planos



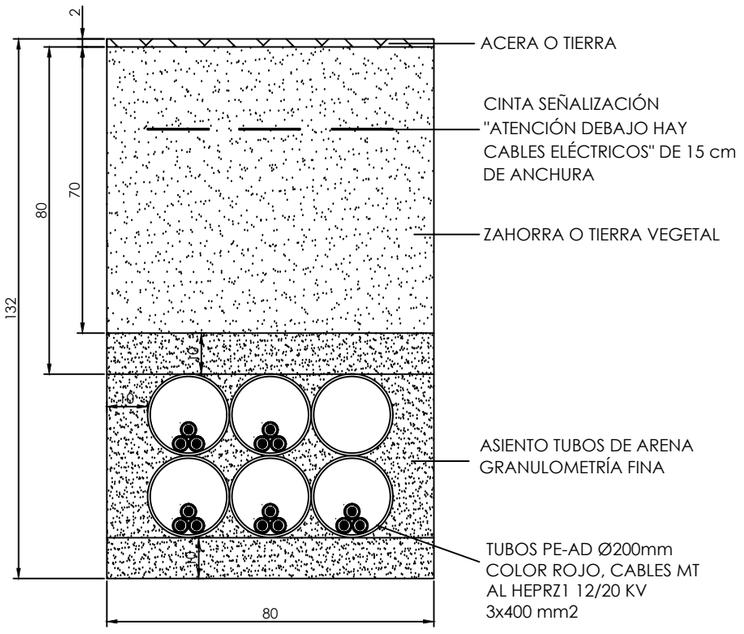
TAFALLA SARGAS | TAFALLA SOL

TAFALLA ALTAIR | TAFALLA PÓLUX | TAFALLA POLARIS

CANALIZACIÓN COMPARTIDA EN ACERA/TIERRA

Cotas en Cm

6 TUBOS
2 Planos



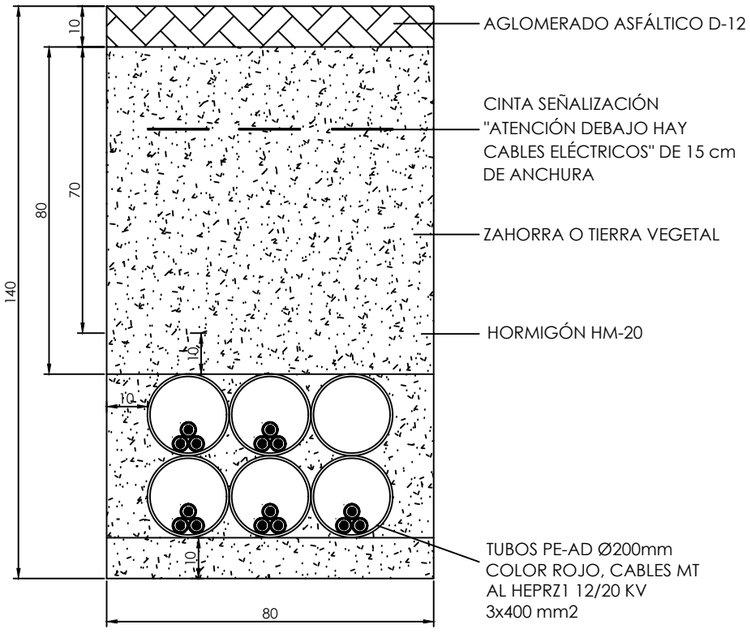
TAFALLA SARGAS | TAFALLA SOL

TAFALLA ALTAIR | TAFALLA PÓLUX | TAFALLA POLARIS

CANALIZACIÓN COMPARTIDA EN CRUZAMIENTOS

Cotas en Cm

6 TUBOS
2 Planos



TAFALLA SARGAS | TAFALLA SOL

TAFALLA ALTAIR | TAFALLA PÓLUX | TAFALLA POLARIS

NOTAS:

1.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
2.- SE UBICARÁN EL MENOR NÚMERO DE ARQUETAS DE COMUNICACIONES POSIBLES.
3.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 50 mm.
4.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
5.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN TF./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2543

TÍTULO: DETALLE ZANJAS TRAMOS CON 5 CIRCUITOS

ESCALA: 1:15

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_16

REVISIÓN: 1

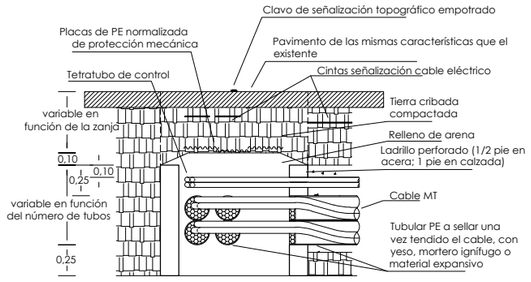
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

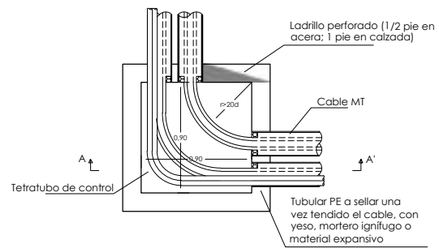
ARQUETA A1 CIEGA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



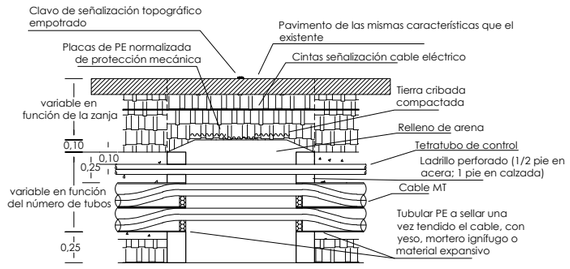
PLANTA



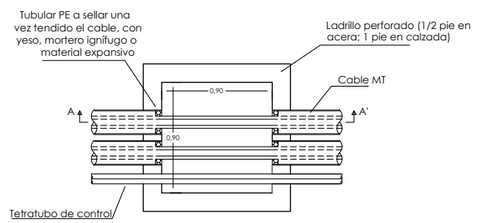
NOTA:
Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



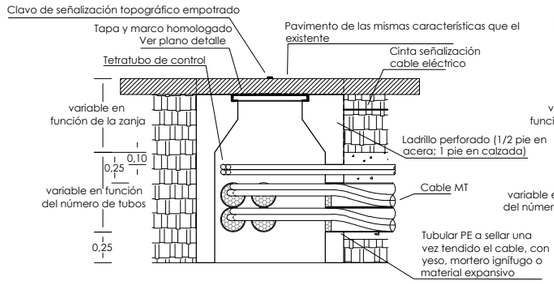
PLANTA



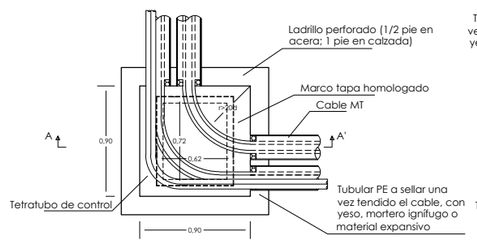
ARQUETA A1 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



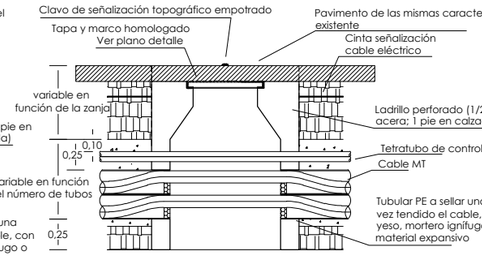
PLANTA



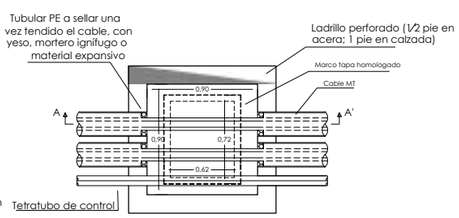
NOTA:
Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



PLANTA



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR
IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO
TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)

FORMATO: A3

AUTOR
ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN Tlf./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA
D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343

TÍTULO: DETALLE ARQUETAS

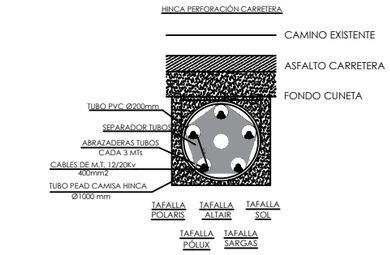
ESCALA: 1:40

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_17

REVISIÓN: 1

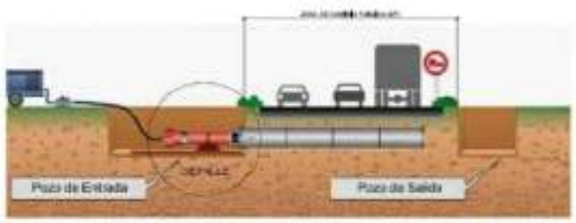
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

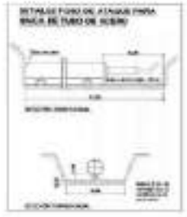
TRAMO HINCA 1



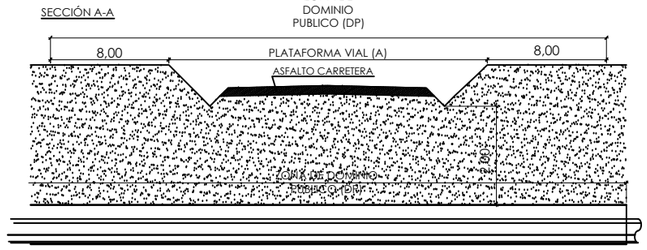
NOTAS:

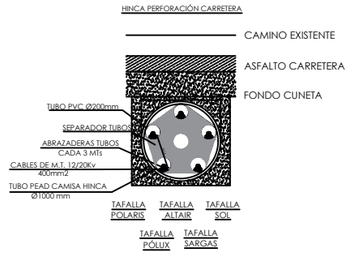
1.- LAS ABRAZADERAS DE TUBOS SE INSTALARÁN CADA 3 METROS.
2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
3.- SE CONSIDERAN HINCAS INDEPENDIENTES PERFORADAS SOBRE TERRENO A LA ALTURA INDICADA POR DEMARCACIÓN (*)





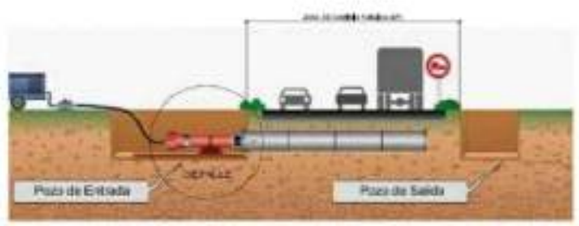
TRAMO HINCA 2

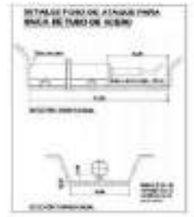




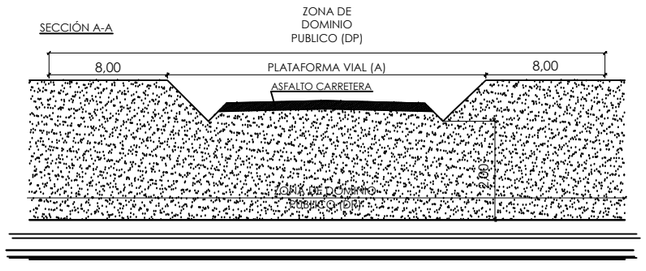
NOTAS:

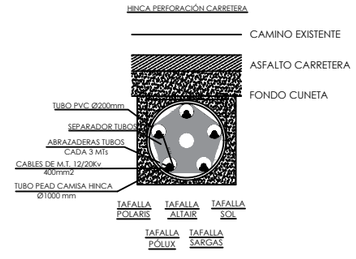
1.- LAS ABRAZADERAS DE TUBOS SE INSTALARÁN CADA 3 METROS.
2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
3.- SE CONSIDERAN HINCAS INDEPENDIENTES PERFORADAS SOBRE TERRENO A LA ALTURA INDICADA POR DEMARCACIÓN (*)





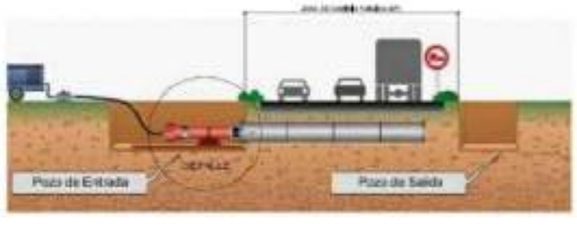
TRAMO HINCA 3

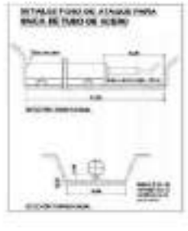




NOTAS:

1.- LAS ABRAZADERAS DE TUBOS SE INSTALARÁN CADA 3 METROS.
2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
3.- SE CONSIDERAN HINCAS INDEPENDIENTES PERFORADAS SOBRE TERRENO A LA ALTURA INDICADA POR DEMARCACIÓN (*)





REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.

EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN TH./Fax: +34 941700397, Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO, INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2543

TÍTULO: DETALLE HINCAS

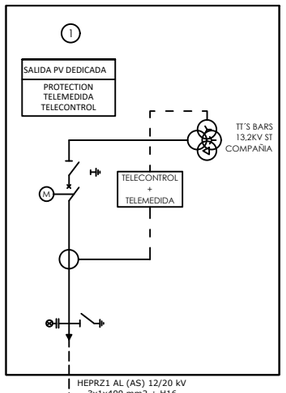
ESCALA: S/E

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_18

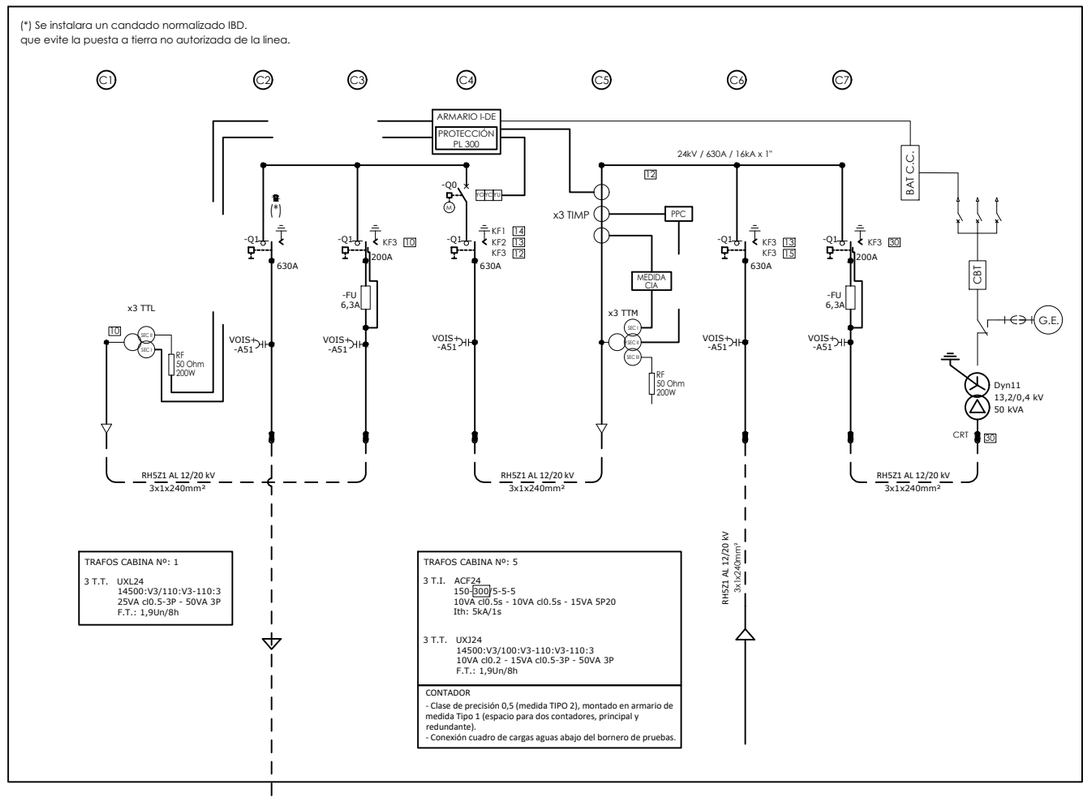
REVISIÓN: 1

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante.
Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

POSICIÓN DE LÍNEA 13,2kV EN SUBESTACIÓN ST TAFALLA (IBERDROLA)



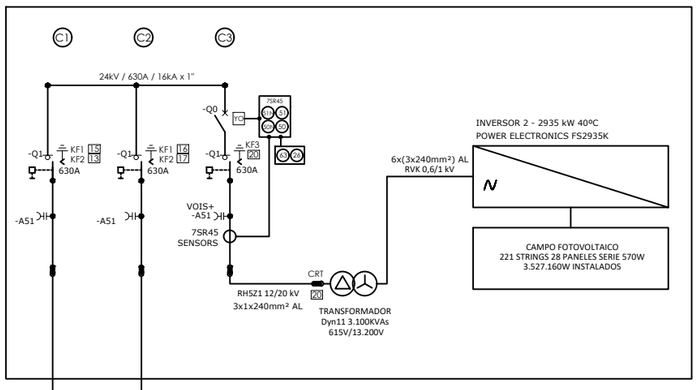
CENTRO DE MEDIDA Y PROTECCIÓN



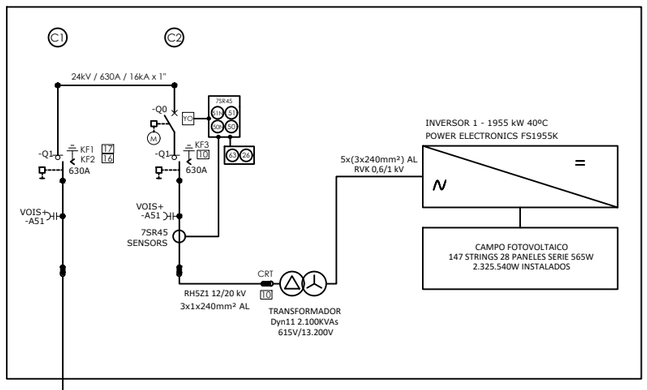
AL HEPRZ1 12/20 kV
3x1x400mm² + H-16

RH5Z1 AL 12/20kV 3x1x240mm²

ESTACIÓN 2



ESTACIÓN 1



RH5Z1 AL 12/20kV 3x1x240mm²

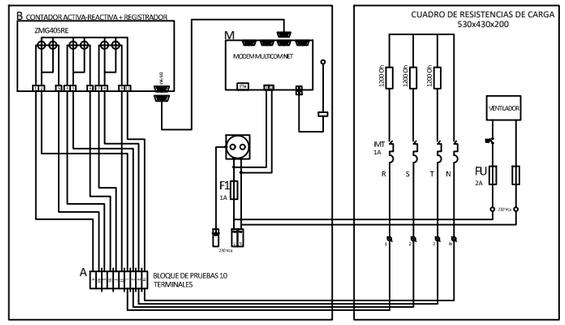
CARACTERÍSTICAS ENCLAVAMIENTOS

Enclavamiento de llave (opción)

- Con cilindros de cierre de fabricantes selectos
- Para las funcionalidades básicas siguientes:

– Interruptor seccionador / seccionador
KF 1 Llave libre en ABIERTO
Llave aprisionada en CERRADO
– Seccionador de puesta a tierra
KF 2 Llave libre en ABIERTO
Llave aprisionada en A TIERRA
KF 3 Llave libre en A TIERRA
Llave aprisionada en ABIERTO.

Cuadro de resistencias de carga para los trafos de tensión de 10VA de la medida fiscal, según normativa REE.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	07-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

PROMOTOR: IJAN FOTOVOLTAICA S.L.
EMPLAZAMIENTO: TAFALLA (NAVARRA)

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "TAFALLA ALTAIR" DE 4,89 MW EN POLÍGONO 19, PARCELA 821 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR TAFALLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)**

FORMATO: A3

AUTOR: ESOAL Ingeniería
c/ Juan Boscán nº 16, bajo. CP: 26006 Logroño
LA RIOJA - SPAIN TH./Fax: +34 941700397,
Mov: 636539544. eMail: ingenieria@esoal.es

FIRMA: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO
INGENIERO INDUSTRIAL Col Nº 2343

TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIONES

ESCALA: S/E

PLANO Nº: ESO20220057 - P2_19

REVISIÓN: 1