

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 "VILAFRANCA
SOL" DE 2,005 MW EN POLÍGONO 5,
PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE
VILAFRANCA (NAVARRA) HASTA
SUBESTACIÓN "STR VILAFRANCA" EN EL
TÉRMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA
(NAVARRA)**

**SEPARATA Nº I. AFECCIONES A AYUNTAMIENTO DE
VILAFRANCA (NAVARRA)**

SITUACIÓN: Polígono 5, Parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra)

LOCALIDAD: Villafranca (Navarra)

AUTOR DEL PROYECTO: © ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

Ingeniero Industrial col nº 2343.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

ÍNDICE

SEPARATA Nº I. AFECCIONES A AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)	1
ÍNDICE	2
1 OBJETO DE LA SEPARATA	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	10
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN.....	12
5 AFECCIONES AL AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA	13
6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	14
6.1 DATOS TOPOGRÁFICOS.....	15
6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	16
6.2.1 ACCESOS	16
7 ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL TRAZADO	18
7.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA.....	18
7.1.1 CLASIFICACIÓN DE SUELO.....	19
7.1.2 HIDROGRAFÍA.....	19
7.1.3 VÍAS PECUARIAS	19
8 DESCRIPCIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA	21
8.1 INVERSOR DE CONEXIÓN A RED.....	22

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

8.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN.....	27
8.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.	28
8.4 POWER PLANT CONTROLLER.....	30
9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDA	31
10 DESCRIPCIÓN CENTRO PROTECCIÓN Y MEDIDA	32
10.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	32
10.1.1 OBRA CIVIL	32
10.1.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	34
10.1.3 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	40
10.1.4 RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL.....	41
10.1.5 UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL, TELEMEDIDA Y TELEDISPARO.....	43
10.1.6 TELECONTROL.....	43
10.1.7 TELEMEDIDA.....	43
10.1.8 TELEDISPARO.....	44
10.2 PUESTA A TIERRA	44
10.2.1 TIERRA DE PROTECCIÓN	44
10.2.2 TIERRA DE SERVICIO	45
10.3 INSTALACIONES SECUNDARIAS	45
10.3.1 ALUMBRADO	45
10.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	46
10.3.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS.....	46
10.3.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD	46
11 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 13,2 KV	48
11.1 GENERALIDADES.....	48
11.2 CABLES DE ALIMENTACION UTILIZADOS.....	50
11.3 EMPALMES.....	51
11.4 PUESTA A TIERRA	52
11.4.1 PANTALLAS METÁLICAS DE LOS CONDUCTORES.....	53
11.5 CANALIZACIONES.....	54

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

11.5.1	<i>CANALIZACIÓN de línea colectora.....</i>	<i>54</i>
11.5.2	<i>CANALIZACIONES de LÍNEA DE EVACUACIÓN (2 TUBOS).....</i>	<i>55</i>
11.5.3	<i>SEÑALIZACIÓN EXTERNA DE LA CANALIZACIÓN.....</i>	<i>56</i>
11.6	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE OTROS SERVICIOS	57
11.6.1	<i>TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS.....</i>	<i>57</i>
11.6.2	<i>CRUZAMIENTOS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CON CAMINOS.....</i>	<i>58</i>
11.6.3	<i>DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS CRUZAMIENTOS.....</i>	<i>58</i>
11.6.4	<i>DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS PARALELISMOS.....</i>	<i>61</i>
12	RUIDO SEGÚN REAL DECRETO 337/2014.....	64
13	LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS.....	65
13.1	<i>MEDIDAS DE ATENUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....</i>	<i>68</i>
13.2	<i>MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS, NORMAS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN</i>	<i>68</i>
14	CONCLUSIÓN.....	70

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

1 OBJETO DE LA SEPARATA

CYGNUS FOTOVOLTAICA S.L, con CIF: B-05386594 y domicilio a efecto de notificaciones en Camino de las Huertas, 18, Planta 1, CP: 28223, Pozuelo de Alarcón (Madrid), proyecta las infraestructuras de evacuación de un parque solar fotovoltaico con seguidores solares de 2,005 MW situado en el polígono 5, parcela 59, del término municipal de Villafranca (Navarra) hasta la subestación "STR VILLAFRANCA" (13,2 Kv) situada en polígono 6, parcela 390 en el término municipal de Villafranca (Navarra).

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

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 CYGNUS FOTOVOLTAICA S.L, con CIF: B-05386594 y domicilio a efecto de notificaciones en Camino de las Huertas, 18, Planta 1, CP: 28223, 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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, definen 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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)

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Las infraestructuras de evacuación consisten en una estación transformadora, un centro de protección y medida, línea colectora y una línea subterránea para la evacuación de la planta solar fotovoltaica con seguidores solares "VILLAFRANCA SOL" de 2,005 MW hasta la subestación "STR VILLAFRANCA" (13,2 Kv) situada en polígono 6, parcela 390 en el término municipal de Villafranca (Navarra), perteneciente a i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes.

La energía del parque fotovoltaico se eleva a media tensión desde la estación transformadora de 0,615/13,2 kV, que a su vez está conectada a través de línea colectora con el centro de protección y medida propio situado en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra), desde donde parte la línea subterránea de evacuación. Esta línea subterránea recorrerá un total de 2.074,51 metros horizontales en canalización de un circuito entubado hasta llegar a la arqueta previa a la entrada a "STR VILLAFRANCA" situada en polígono 6, parcela 390 en el término municipal de Villafranca (Navarra), para finalmente continuar 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 Villafranca (Navarra).

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

• ESTACIÓN TRANSFORMADORA

Descripción: Esta estación transformadora usa un inversor de 2,005 MVA que se conectará con un transformador de 2100 kVA, 13,2 Kv/630 V. En dicho inversor se agrupan 148 strings con 28 módulos de 565 Wp cada uno, lo que resulta un total de 2.341.360 Wp instalados. La disposición de celdas es de 1L + 1IA.

- **Emplazamiento:** en polígono 5, parcela 59 en el término municipal de Villafranca (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 entran la línea subterránea proveniente de la estación transformadora, y por la otra celda de línea sale la línea subterránea de evacuación hacia "STR VILLAFRANCA"

- **Emplazamiento:** en polígono 5, parcela 59 en el término municipal de Villafranca (Navarra).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- **LÍNEA COLECTORAS DE LA PFV**

Origen: La línea colectora parte de estación transformadora.

Final: termina en celda de línea del centro de protección y medida.

Longitud: la línea colectora tiene una longitud de 96,07 mts en horizontal.

Conductor: RH5Z1 AL 12/20 KV 3x(1x150 mm²).

Emplazamiento: la línea colectora parte de la estación transformadora en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca y termina en una celda de línea del centro de protección y medida. El centro de protección y medida se sitúa en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca.

Canalización: la canalización de la línea colectora será con conductores directamente enterrados.

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

Origen: En el centro de protección y medida en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra).

Final: En celda de "STR VILLAFRANCA" en polígono 6, parcela 390 del término municipal de VILLAFRANCA.

Longitud: 2.104,51 mts en horizontal aproximadamente.

Conductor: RH5Z1 AL 12/20 KV 3x(1x150 mm²) en tramo 1 entre el CPM y la arqueta previa a la entrada en STR VILLAFRANCA, y HEPRZ1 AL (AS) 12/20 KV 3x(1x240 mm²) + H-16 Cu en el tramo 2 por canalización existente en "STR VILLAFRANCA".

Emplazamiento: Comienza en la celda de línea de salida del centro de protección y medida de PFV "VILLAFRANCA SOL" en polígono 5, Parcela 59 en el término municipal de Villafranca (Navarra) y termina en celda de "STR VILLAFRANCA" en polígono 6, parcela 390 del término municipal de Villafranca.

Canalización: será con conductores entubados en el tramo 1, y por la canalización existente de STR VILLAFRANCA en el tramo 2.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN

La energía producida por la PFV VILLAFRANCA SOL 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 VILLAFRANCA (13,2 kV), con coordenadas aproximadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [603963; 4682588].

La energía a evacuar a la subestación "STR VILLAFRANCA" 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 2,005 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 **1,8 MW**, con una potencia instalada en paneles de 2,341 Mwp y en inversores de 2,005 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

5 AFECCIONES AL AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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

- **Estación transformadora:** la estación transformadora de la PFV "VILLAFRANCA SOL" se encuentran dentro del vallado de la propia PFV. La afección producida por las mismas tendrá en cuenta la superficie ocupada por sus aceras perimetrales. Las características de las estaciones transformadoras 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 "VILLAFRANCA SOL" se sitúa en el exterior del vallado de la PFV en una de las parcelas ocupadas por la misma. 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.
- **Línea colectora de la PFV "VILLAFRANCA SOL":** la línea colectora va desde la estación transformadora al centro de protección y medida recorriendo 702,51 metros horizontales, y la línea colectora 2 va desde la estación transformadora 2 al centro de protección y medida recorriendo 96,07 metros horizontales. La canalización en este tramo es con conductores directamente enterrados.
- **Línea subterránea de evacuación desde Centro de protección y medida a "STR VILLAFRANCA":** esta línea va desde el centro de protección y medida y recorre 2077,99 metros horizontales bajo canalización con conductores entubados hasta llegar a la arqueta de entrada a la "STR VILLAFRANCA", desde ahí continúa por la canalización existente de la propia SET con conductor de protección especial (AS) hasta el punto de conexión.
Parte del trazado de la línea de evacuación se realiza bajo caminos se indica en los planos adjuntos en esta separata.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

Las afecciones producidas por la línea de evacuación sobre caminos se describen en el apartado 11.6.1 de este documento y en los planos adjuntos al mismo.

6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Se proyectan las infraestructuras de evacuación de la instalación fotovoltaica con seguidores solares "VILLAFRANCA SOL" productora de 2,005 MW hasta la subestación de transformación "STR VILLAFRANCA".

Estas infraestructuras de evacuación consisten en una estación transformadora que se unen al centro de protección y medida a través de la red 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 VILLAFRANCA".

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 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca y tiene una longitud total de 2.104,51 metros horizontales y su trazado recorre una serie de propiedades en el término municipal de Villafranca (Navarra) hasta la subestación "STR VILLAFRANCA" situada en polígono 6, parcela 390 del término municipal de Villafranca.

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA



La estación transformadora está conectada al centro de protección y medida en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra), desde donde parte la línea subterránea de evacuación de la PFV "VILLAFRANCA SOL" (en la parte superior derecha de la imagen) y recorre un total de 2.104,51 metros horizontales hasta el punto de conexión en la subestación "STR VILLAFRANCA" situada en polígono 6, parcela 390 en el término municipal de Villafranca (Navarra), perteneciente a i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes que se sitúa en la parte superior izquierda 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 de la PFV en orden alfabético creciente siguiendo las instalaciones en dirección al punto de conexión con la subestación "STR VILLAFRANCA".

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (Huso 30)
ESTACIÓN TRANSFORMADORA	X: 605360.3352 Y: 4682898.8439
PUNTO A (INICIO LS DE ET A CPM)	X: 605360.3352 Y: 4682891.385
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	X: 605356.6534 Y: 4682794.2281

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

PUNTO B (ENTRADA A CPM)	X: 605357.1014 Y: 4682795.7398
PUNTO C (SALIDA A CPM)	X: 605356.3725 Y: 4682793.046
ARQUETA 1	X: 605356.5168 Y: 4682791.5635
ARQUETA 2	X: 605387.7127 Y: 4682750.2694
ARQUETA 3	X: 604688.972 Y: 4682317.8894
ARQUETA 4	X: 604319.5117 Y: 4682336.6983
ARQUETA 5	X: 604146.0428 Y: 4682223.1177
ARQUETA 6	X: 604117.269 Y: 4682368.0559
ARQUETA 7	X: 604232.9525 Y: 4682510.5398
ARQUETA 8	X: 604227.5817 Y: 4682517.4265
PUNTO D (ARQUETA 9 ENTRADA A STR VILLAFRANCA)	X: 603978.2923 Y: 4682596.5909

Como se ha indicado anteriormente, los elementos que componen el proyecto son: estación transformadora, línea colectora, centro de protección y medida, y línea de evacuación a "STR VILLAFRANCA".

6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Las instalaciones proyectadas se sitúan en su totalidad sobre suelo no urbanizable.

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 Villafranca, saliendo en dirección norte por la carretera NA-660 (Carretera de Villafranca) a lo largo de 1,1 km. En este punto girar a la derecha continuando por la carretera Pamplona a lo largo de uno 370 metros para salir por un camino a la izquierda. Seguir por este camino hasta encontrarte con dos edificaciones situadas a la derecha de la parcela buscada, situada en el polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca, donde se sitúa el centro de protección y medida desde el cuál parte la línea de evacuación.

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2,005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

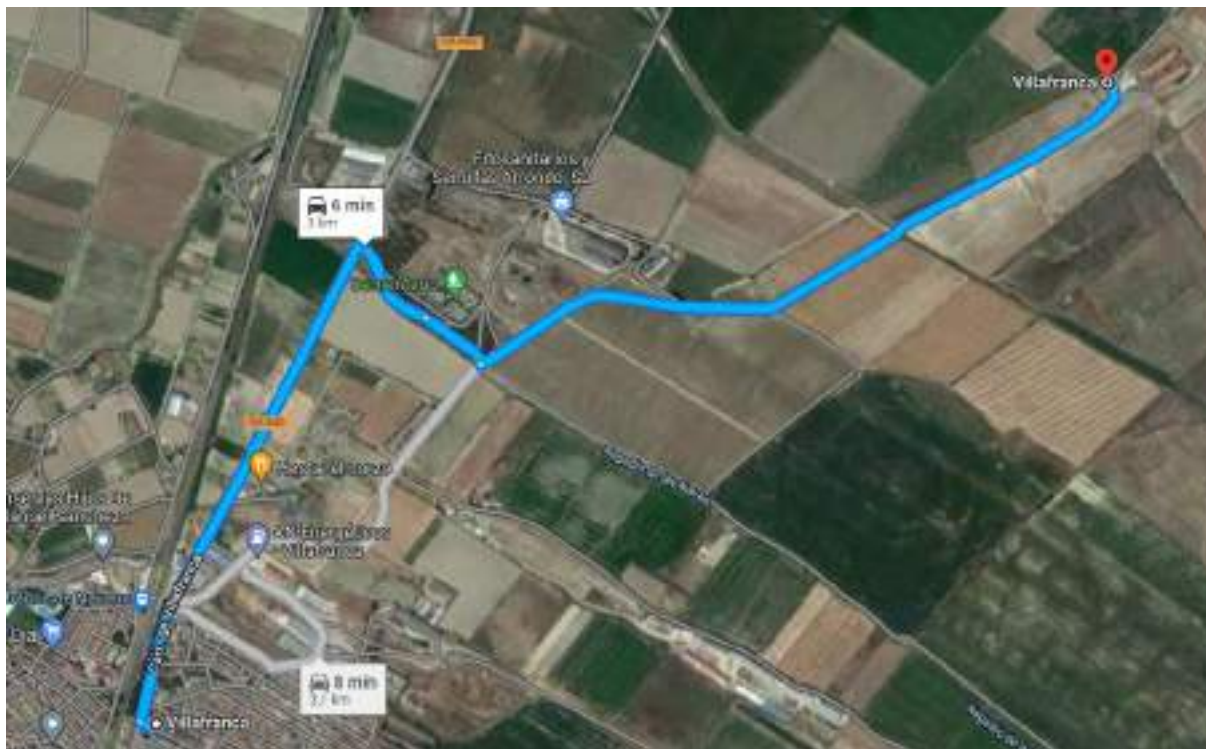


Imagen aérea de la ruta saliendo de Villafranca por la carretera NA-660 y continuando por la carretera Pamplona, para continuar por una serie de caminos hasta llegar polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca desde donde parte la línea subterránea.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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 VILLAFRANCA

A continuación, se indicarán los tipos de suelo, así como distintas afecciones según se ha consultado en los visores de suelos de la Comunidad foral de Navarra.

Trazado subterráneo en el término municipal de Villafranca

La línea de evacuación se indica en morado.



<input checked="" type="checkbox"/> Imagen de Fondo	<input type="checkbox"/> Herbáceos Secano
<input type="checkbox"/> Municipios	<input checked="" type="checkbox"/> Herbáceos Regadío
<input type="checkbox"/> Concejos	<input type="checkbox"/> Leñosos Secano
<input type="checkbox"/> Cascos Urbanos	<input checked="" type="checkbox"/> Leñosos Regadío
	<input checked="" type="checkbox"/> Forestal No Arbolado
	<input checked="" type="checkbox"/> Coníferas
	<input checked="" type="checkbox"/> Frondosas
	<input type="checkbox"/> Coníferas/Frondosas
	<input checked="" type="checkbox"/> Improductivo

Como vemos en la imagen, las instalaciones proyectadas en el término municipal de Villafranca están sobre suelo rústico. El trazado de la línea subterránea recorre caminos comunales que según el visor VITNA están recogidos como suelos herbáceos regadío, suelos improductivos y coníferas, según se puede ver en la imagen superior.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

7.1.1 CLASIFICACIÓN DE SUELO

Como vemos en la imagen, parte de las instalaciones proyectadas en el término municipal de Villafranca se sitúa sobre suelo no urbanizable con parcela rústica de distintos tipos según se puede ver en la imagen de la página anterior.

7.1.2 HIDROGRAFÍA



Como vemos en la imagen, hay una afección a hidrografía indicada como corriente artificial (azul oscuro) según el visor consultado. Esta afección es el cruzamiento de la línea proyectada con un pequeño canal cuyos detalles se indican en este documento y en los planos adjuntos al mismo.

7.1.3 VÍAS PECUARIAS

No hay afección de la línea de evacuación proyectada (rojo) a vías pecuarias (amarillo), aunque como se puede comprobar en la imagen a continuación hay una vía pecuaria que termina relativamente cerca del trazado de la línea.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLA FRANCA

8 DESCRIPCIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA

La planta solar fotovoltaica contará con una estación transformadora.

La estación transformadora está compuesta por un inversor de 2,005 MVA de potencia nominal que interconectará con un transformador de intermedia potencia 2,1 MVA 0,615/13,2kV, equipado con un edificio prefabricado en el que se situarán un conjunto de celdas compuestas por una función de línea y una función de protección, donde se realizará la protección del transformador.

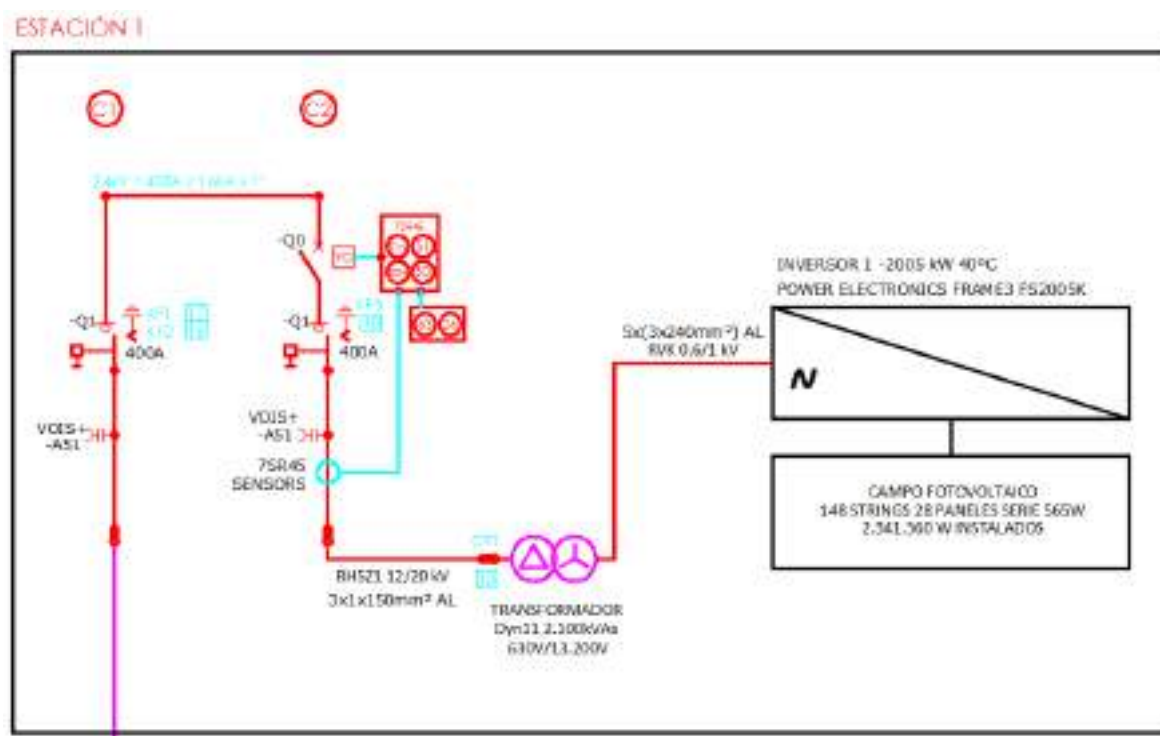
CARACTERÍSTICAS PFV "VILLA FRANCA SOL"

- Potencia instalada en paneles: 2,341 MW
- Potencia instalada en inversores: 2,005 MVA
- Potencia instalada según RD 413/2014: 2,005 MW
- Capacidad máxima admisible: 1,8 MW

La energía del PFV "VILLA FRANCA SOL" se convierte de 630 V a 13,2 kV en la estación transformadora cuyas características se describen en los apartados sucesivos.

ESTACIÓN TRANSFORMADORA

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



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

Esta estación transformadora agrupa 148 strings, cada uno con 28 paneles en serie de 565 W, con lo que la potencia pico que agrupa es de 2,341 MWp.

Todos estos strings se agrupan en un inversor central de 2.005 kW de POWER ELECTRONICS modelo FRAME 2 FS2005K. La energía sale del inversor a 630 V por el cableado 5x(3x240 mm²) AL RVK 0,6/1 kV hasta el transformador de potencia de 2.100 kVA donde se eleva la tensión de 630 V a 13,2 kV para entrar finalmente en las celdas, pasando por la celda de protección y saliendo de la estación transformadora por la celda de línea.

8.1 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.

El inversor que se va a utilizar en esta planta solar fotovoltaica es un inversor de exterior POWER ELECTRONICS FRAME 2 FS2005K de 630Vac de salida 1500 V y 2,005 MVA a 40°C.

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

UNIDADES		VALOR
Input (CC)	Unidades	FS2005K
Rango de tensión MPPT	V	891-1500
Tensión CC máxima y de arranque	V	1.500
Max CC Intensidad	A	3.470
Output (CA)		
CA Potencia de salida @ 40°C	kVA	2.005
Tensión de operación en red	V	630
Frecuencia de la red	Hz	50
Eficiencia		
Eficiencia máxima PAC	%	98,76
Eficiencia Europea	%	98,39
Especificaciones generales		
Potencia máxima de consumo	W	8.000W

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

Grado de protección IP	-	NEMA 3R – IP55
Dimensiones (WxDxH)	m	3 x 2 x2,2

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.

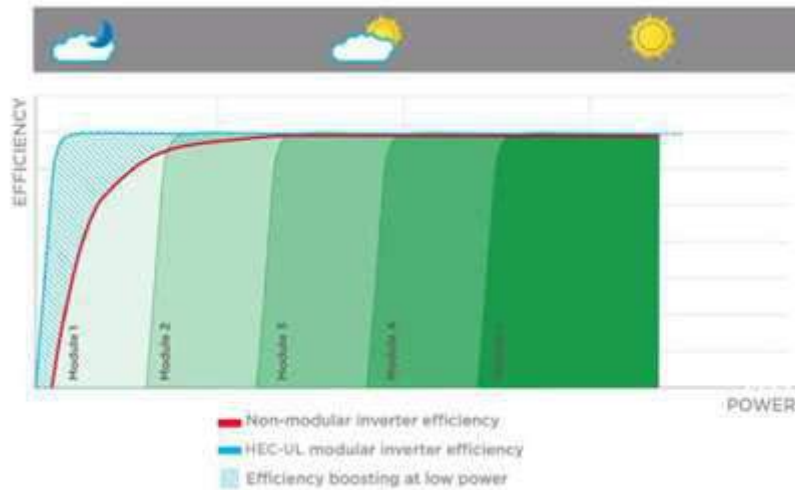
Siguiendo la filosofía modular de la serie Freesun, el HEMK está compuesto por 4 FRU (unidades reemplazables in situ), pudiendo trabajar con hasta 4 MPPTs diferentes, proporcionando una solución perfecta para ubicaciones irregulares, donde cada área de la planta fotovoltaica tiene una curva de producción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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.

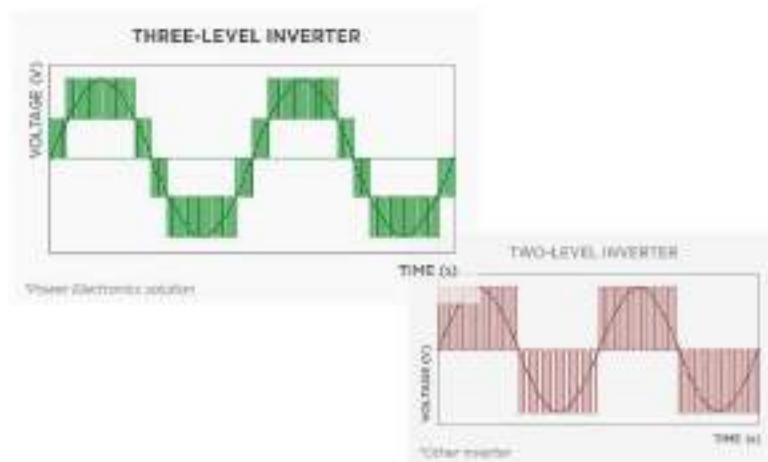
iCOOL3 proporciona un flujo constante de aire limpio a las FRU y al transformador de MT, siendo la forma más efectiva de alcanzar un grado de protección IP65, sin tener que mantener complicados filtros de polvo o tener que usar sistemas de refrigeración mediante líquidos, evitando inconvenientes (mantenimientos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



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.

8.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN.

Para el inversor FS2005K de 2,005MVAs, se usará un transformador de tipo intemperie (de 2.100kVA 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
Tipo	2100/24/13,2kV
Potencia nominal	2100kVA
Normas de fabricación	UE Nº 548
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	13,2kV

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

Tensión arrollamiento secundario (vacío)	630V
Grupo de conexión	Dyn11
Método de refrigeración	AN
Frecuencia	50Hz
Máxima temperatura ambiente	45°C/35°C/25°C
Tensión de cortocircuito a 75°C	7% ($\pm 7,5\%$ Tol.)
Máximo aumento de temperatura promedio (HV/LV)	120/120°C
Aislamiento exterior	IP24
Acabado exterior	C4
Dimensiones totales aproximadas	
Largo	3060mm
Ancho	2000mm
Alto	2700mm
Peso total aproximado	6400kg
Accesorios	
Cambiador de tomas en devanado primario	Si
Sensor de temperatura PT100p por fase + dispositivo de control de temperatura T-154	Si
Terminales de puesta a tierra	Si
Placa de características estándar	Si
Pantalla electroestática	Si
Orejetas de elevación y argollas de tracción	Si
Documentación técnica	Si

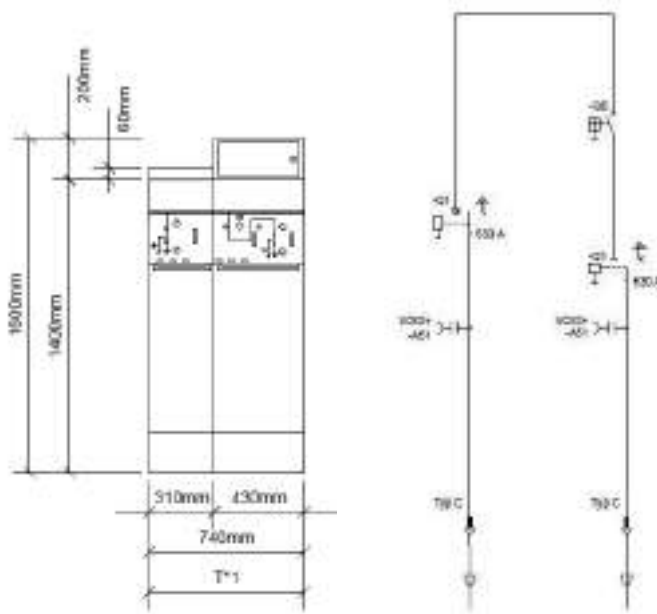
8.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILAFRANCA

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:				

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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

8.4 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 simultánea "Pref", lo que provoca que el sumatorio de potencias individuales de los inversores sea superior a la potencia simultánea 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.

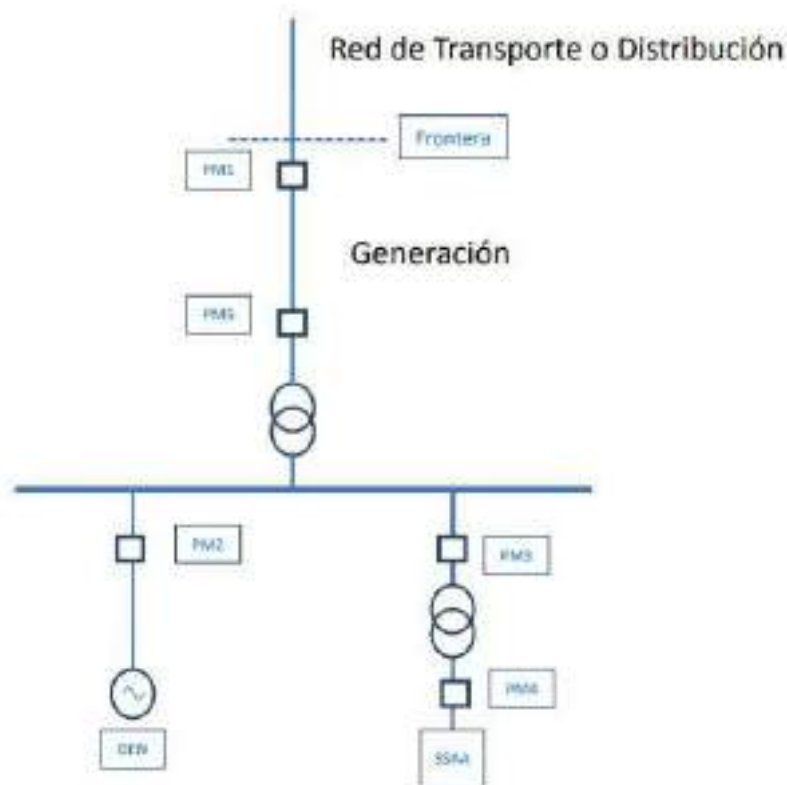


SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

9 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 VILLAFRANCA, 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 VILLAFRANCA, 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

10 DESCRIPCIÓN CENTRO PROTECCIÓN Y MEDIDA

10.1 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).

10.1.1 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 $R_c \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$ 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILAFRANCA

- 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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 lamias en forma de "V" invertida, evitando la entrada 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.

10.1.2 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 VILLAFRANCA" perteneciente a la compañía I-DE Distribución.

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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
Contactador 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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
 - o 14500:V3/110:V3-110:3V
 - o 25-50VA cI0,5/3P-3P
 - o 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 95-150 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).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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)
 - o TT's: UXL24
 - 14500:V3/110:V3-110:V3-110:3V
 - 10-15-50VA, cI0,5-0,5/3P-3P
 - F.T: 1,9 Un/8h
 - o TI's: ACF24
 - 150-300/5-5-5A
 - 10-10-15VA cI0,5S-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 95-150 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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	40°C
Pérdidas en vacío 100% Un	70W
Pérdidas debidas a la carga a 75°C	900W
Tensión de cortocircuito a 75°C	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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

Altitud máxima de trabajo	1000m
Calentamiento arrollamientos/líquido aislante	60/65°C
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

10.1.3 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.

10.1.4 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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 ferorresonancia.

- 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

10.1.5 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.

10.1.6 TELECONTROL

La función del sistema de Telecontrol es actuar 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 interruptor-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.

10.1.7 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 telemetria 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

10.1.8 TELEDISPARO

Según la normativa vigente y lo 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.

10.2 PUESTA A TIERRA

10.2.1 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

10.2.2 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.

10.3 INSTALACIONES SECUNDARIAS

10.3.1 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 señalará los accesos al centro de transformación.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

10.3.2 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 300°C 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.

10.3.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

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

10.3.4 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

11 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 13,2 KV

11.1 GENERALIDADES

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

LÍNEA COLECTORA DE LA PFV

Hay una línea colectora en el interior de la PFV que va desde la estación transformadora (Punto A) al centro de protección y medida (Punto B).

El conductor empleado en el tramo en la línea colectora es normalizado tipo RH5Z1 AL 12/20 Kv 3x(1x150) mm² 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 un circuito 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 11.5 así como en los planos adjuntos.

$$I_{\max_enterrado}=245 \text{ A}$$

$$I_{adm}=I_{\max_enterrado}*F_{ct}*F_{ct}*F_{ca}*F_{cp}$$

$$I_{adm}=245*1*1*1*1=245 \text{ A}$$

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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

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

- **Tramo 1:** Su trazado va desde el punto C al punto D 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 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra), y recorre en canalización con un circuito entubado una distancia horizontal 2074,51 metros hasta la arqueta de entrada a la subestación "STR VILAFRANCA". **El conductor empleado en el tramo subterráneo descrito es normalizado tipo RH5Z1 AL 12/20 Kv 3x(1x150) mm2 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.

Para calcular la intensidad admisible consideraremos el caso más desfavorable de 2 metros de profundidad del circuito en caso de que sea necesario en algún cruzamiento.

$$I_{\text{max_entubado}}=245 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}}=I_{\text{max_entubado}}*F_{\text{ct}}*F_{\text{crt}}*F_{\text{ca}}*F_{\text{cp}}$$

$$I_{\text{adm}}=245*1*1*1*0,95=232,75 \text{ A}$$

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 D al punto de conexión en STR VILLAFRANCA.

Parte desde la arqueta de entrada en la STR y recorre bajo canalización existente en la STR unos 30 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(1x240) mm2 + H-16 y transcurre por canalización existente en la STR.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

11.2 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 150 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 150) mm² Al
 - Aislamiento..... Polietileno reticulado (XLPE)
 - Resistencia del conductor a 20°C 0,206 Ω/km
 - Resistencia del conductor a 90°C 0,264 Ω/km
 - Reactancia 0,114 Ω/km
 - Capacidad..... 0,254 µF/km
 - Diámetro exterior..... 32,1 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 °C y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 260 A
 - 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 °C y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 245 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 con un circuito entubado:

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

En 13,2 kV 5.041 kW.

La cual es superior a los 2,005 MWn del proyecto.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- Conductor **AL HEPRZ1 (AS) 12/20 Kv de 240 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 240) mm² Al
 - Aislamiento..... Etileno propileno de alto módulo (HEPR)
 - Resistencia del conductor a 20°C 0,125 Ω/km
 - Resistencia del conductor a 105°C 0,168 Ω/km
 - Reactancia 0,102 Ω/km
 - Capacidad..... 0,435 μF/km
 - Diámetro exterior..... 36 mm
 - Radio mínimo de curvatura 540 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 °C y resistividad térmica de 1,5 K.m/W..... 345 A
 - Según norma de diseño: UNE-HD 620-9E

11.3 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:

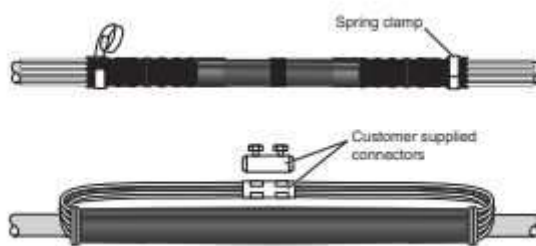
- Empalmes con separación de pantallas. Cuando la pantalla del cable está aislada dentro del empalme y se conecta a través de un cable concéntrico y una caja de puesta a tierra.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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 (150-150 y 150-240)

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 150 mm² y 240 mm² de tipo CSJA de TE Raychem o similar.



11.4 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- Se pondrá a tierra las pantallas de los cables subterráneos en sus extremos.

11.4.1 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

11.5 CANALIZACIONES

Los tres tipos comunes de canalizaciones existentes son los siguientes:

- a) Directamente enterrados.
- b) En canalizaciones entubadas (recomendable).
- c) En galerías.

11.5.1 CANALIZACIÓN DE LÍNEA COLECTORA

La profundidad, hasta los circuitos de la canalización, será de al menos 1 metro.

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.

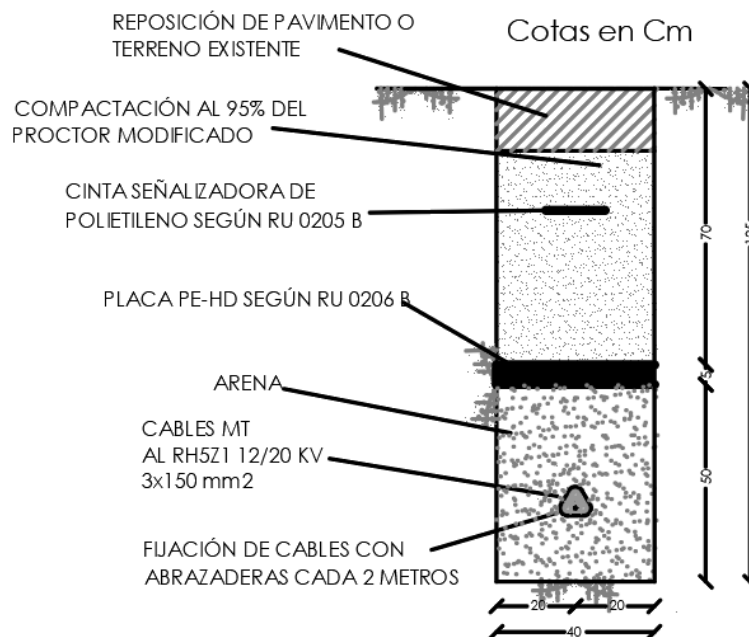
La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de 5 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables embridados del circuito. Estos cables se tapanán en su totalidad con arena de río con un espesor de 20 cm.

Para proteger los cables 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

ESQUEMA CANALIZACIÓN CON CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS



11.5.2 CANALIZACIONES DE LÍNEA DE EVACUACIÓN (2 TUBOS)

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 5 cm de espesor en función del tipo de suelo sobre el que se realice la canalización, sobre la que se colocarán los tubos de 160 mm de diámetro, por uno de ellos pasará el circuito y el otro será de reserva. Los tubos se taparán en su totalidad con arena de río con un espesor de 10 cm.

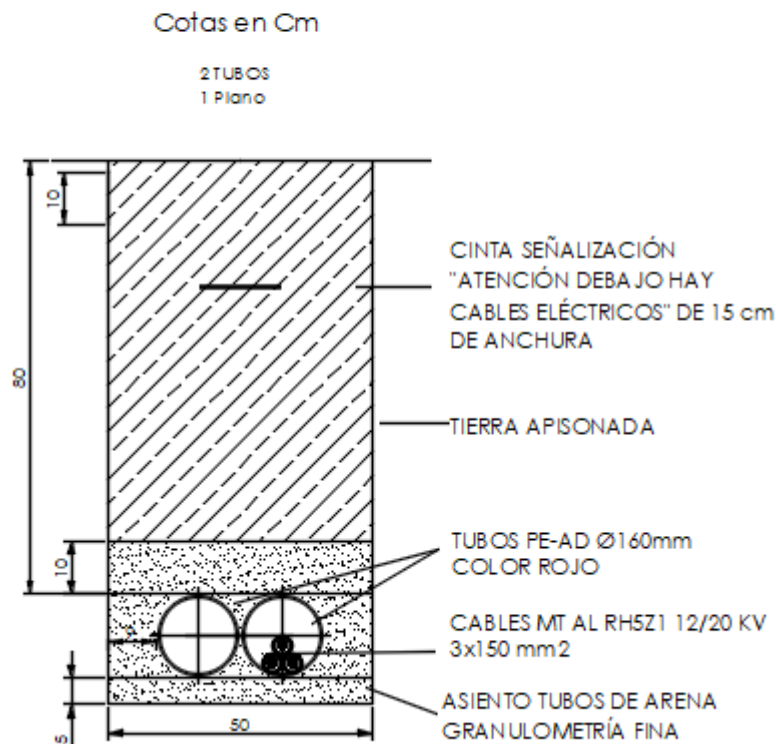
A continuación se realizará un relleno con zahorra o tierra vegetal, y se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de M.T. que cubra la planta de los cables.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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

Los esquemas de la canalización según el tipo de suelo sobre el que se realice se muestran a continuación:

CANALIZACIÓN EN TIERRA



11.5.3 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

11.6 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.

11.6.1 TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS.

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

11.6.2 CRUZAMIENTOS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CON CAMINOS

A continuación, se muestra la tabla con los cruzamientos de las instalaciones proyectadas con caminos:

Número cruzamiento	Tipo de cruzamiento	Nombre elemento afectado	Organismo afectado	Coordenadas UTM (Huso 30)
1	Camino	Camino 1	Ayuntamiento Villafranca	X: 605371.5393 Y: 4682782.5272
11	Camino	Camino 2	Ayuntamiento Villafranca	X: 604230.8574 Y: 4682513.2262

Los criterios seguidos para realizar estos cruzamientos se indican en el apartado 11.6.3: "Distancias a respetar en los cruzamientos".

11.6.3 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 discurren 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.).

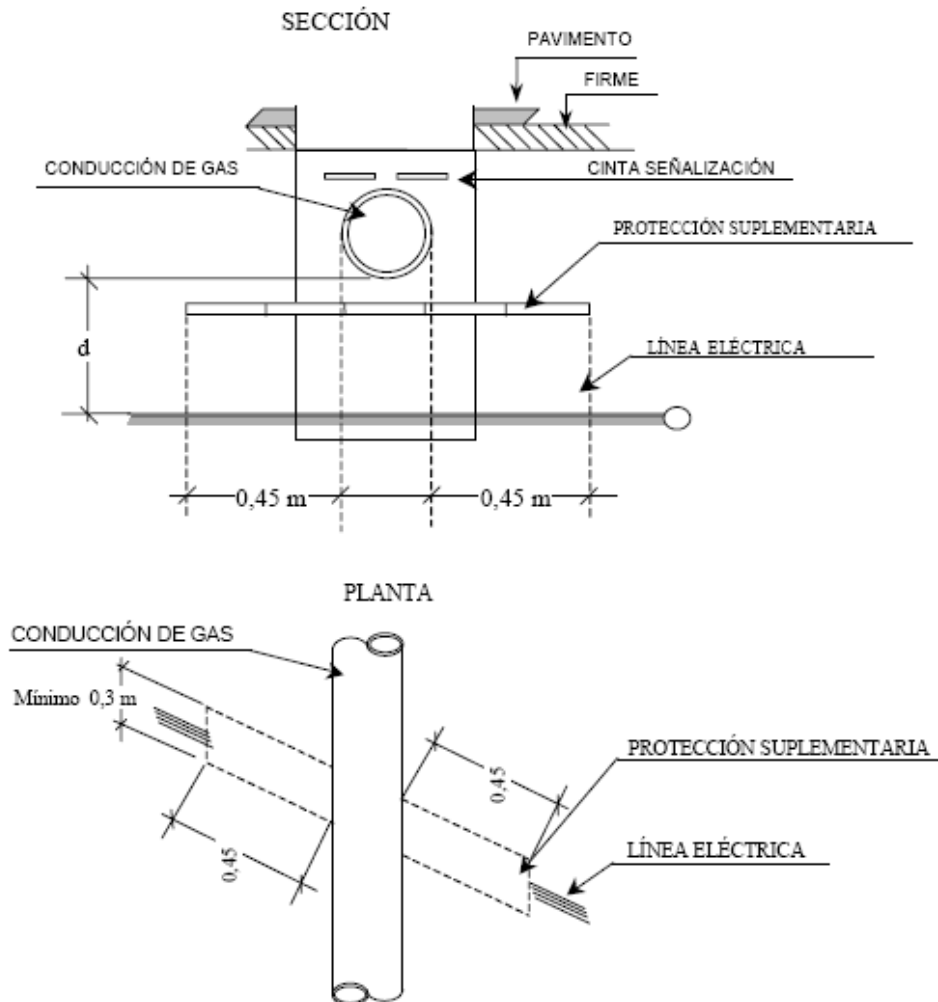
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

(*) **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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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.

11.6.4 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

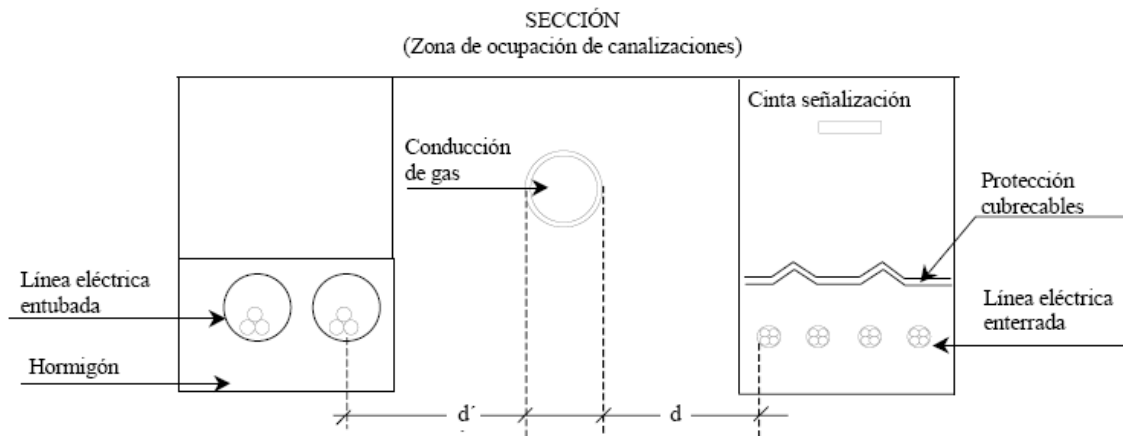
Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

12 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:

A N E X O 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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 2.005 KVA y 1 Inversor de 2.005kVA instalados en la estación de transformación, según los datos facilitados por los fabricantes la presión sonora de los equipos serán los siguientes:

- Transformador 2.005kVA 0.630/13,2kV estación. Presión sonora inferior a 75dB(A)
- Inversor FS2005K 630VAC. Presión sonora inferior a 79dB(A)

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

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

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 7,16 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:

$$\text{Estación 1: } D = 20 \cdot \log(7,16) + 10,9 = 27,99 \text{ dB}$$

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

$$\text{Estación 1: } 83,47 - 27,99 = 52,51 \text{ dB}$$

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

13 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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

- 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	$3,2 \times 10^4/f$	$4 \times 10^4/f^2$	
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 $1 \text{ A/m} = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

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:

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

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

13.1 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.

13.2 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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

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.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

14 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 "VILLAFRANCA SOL" de 2,005 MW en polígono 5, parcela 59 del término municipal de Villafranca (Navarra) hasta subestación "STR VILLAFRANCA" en el término municipal de Villafranca (Navarra), y sus afecciones a caminos y calles, 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 Villafranca, a 29 de septiembre de 2022



Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

**ANEXO 1: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS
CORRESPONDIENTES AL AYUNTAMIENTO DE
VILAFRANCA**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA							
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	828,43	828,43
	TOTAL 1.1							828,43
1.2	OBRA CIVIL Y AUXILIARES							
1.2.1	MI 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.	1,05	96,070			100,874		
	DESDE ET1 A CPM					100,874	24,78	2.499,66
1.2.6	MI CANALIZACIÓN ENTUBADA BAJO CAMINO 0,60x1,20m 2 TUBOS Ml. ejecución de canalización para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 65 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							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 2 tubos corrugados de tipo decaplast de 1250 N, de 160mm de diámetro, separados entre sí 20cm entre sus caras exteriores, sobre arena previamente tendida. - Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 15 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización, para conseguir una separación entre el tubo superior y los dos inferiores de 20 cm. - 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. - Colocación de doble cinta señalizadora de cables de alta tensión. - Rellenado de tierras. - Reposición del firme de acabado similar al existente. <p>Medida la unidad totalmente terminada.</p>							
	DESDE CPM HASTA STR	1,05	2.075,000			2.178,750		
						2.178,750	37,40	81.485,25
1.2.8	<p>MI CRUZAMIENTOS EN CAMINO, ACEQUIAS O SIMILARES</p> <p>MI. Ejecución de cruzamiento con otros servicios afectados, canales de riego, ríos e infraestructuras en general, en terreno de camino o tierra, consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Medida la unidad totalmente terminada.</p>							
	CRUZAMIENTO 1 - CAMINO	1	4,00			4,00		
	CRUZAMIENTO 2 - RED ABASTECIMIENTO	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 5 - ACEQUIA 1	1	2,00			2,00		
						8,000	114,30	914,40
1.2.9	<p>MI CRUZAMIENTOS EN ZONA URBANA</p> <p>Ud. Ejecución de cruzamiento con otros servicios afectados, canales de riego, ríos e infraestructuras en general, en terreno de camino o tierra, consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 relleno de hormigón toda la zanja hasta dejar el espesor para la reposición del pavimento. - Refuerzo en zona de cruzamiento con tubería y elementos auxiliares. 							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Medida la unidad totalmente terminada.								
	CRUZAMIENTO 8 - CARRETERA NA 6320	1	25,00			25,00		
	CRUZAMIENTO 9 - SANEAMIENTO 1	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 10 - ABASTECIMIENTO 2	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 11 - TELEFÓNICA 1	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 12 - LSBT 1	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 13 - TELEFÓNICA 2	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 14 - ABASTECIMIENTO 3	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 15 - TELEFÓNICA 3	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 16 - TELEFÓNICA 4	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 17 - SANEAMIENTO 2	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 18 - LSMT 1	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 19 - CALLE JAIME VELASCO	1	14,00			14,00		
	CRUZAMIENTO 20 - ABASTECIMIENTO 4	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 21 - TELEFÓNICA 3	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 22 - LSBT 2	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 23 - TELEFÓNICA 6	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 24 - TELEFÓNICA 7	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 25 - CALLE ANGEL ARANA	1	18,00			18,00		
	CRUZAMIENTO 26 - SANEAMIENTO 3	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 27 - ABASTECIMIENTO 5	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 28 - LSBT 3	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 29 - TELEFÓNICA 8	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 30 - LSBT 4	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 31 - TELEFÓNICA 9	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 32 - LSAT 1	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 33 - TELEFÓNICA 10	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTOS 34 A 40 - LSMT Y LSBT	7	2,00			14,00		
	CRUZAMIENTO 41 - TELEFÓNICA 10	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 42 - LSMT 6	1	2,00			2,00		
	CRUZAMIENTO 43 - LSBT 6	1	2,00			2,00		
						123,000	103,56	12.737,88
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.							
	ARQUETAS	8				8,000		
						8,000	387,56	3.100,48
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 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							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	que se quede el centro 10cm por encima del suelo terminado. Medida la unidad totalmente terminada.							
	ESTACIÓN 1	1				1,00		
						1,000	1.333,09	1.333,09
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	1.843,37	1.843,37
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		
						60,000	9,23	553,80
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.							
	PREVISIÓN	15				15,00		
						15,000	50,00	750,00
TOTAL 1.2								105.217,93
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							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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 HASTA CPM	1,05	96,10			100,91		
	DESDE CPM HASTA STR	1,05	2.075,00			2.178,75		
						2.279,660	9,39	21.406,01
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 mm ² , 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 mm ² 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	174,41	523,23
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.	2				2,000		
						2,000	383,64	767,28
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 mm ² 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.	18				18,00		
	CPM ESTACIÓN 1	6				6,00		
						24,000	270,05	6.481,20
1.3.9	Ud EMPALME PREMOLDEADO AT 1x240mm² PARA CABLE RH5Z1 Ud. Suministro y realización de empalmes premoldeados de alta							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	tensión para conductor RH5Z1+OL (S) 12/20 kV de 1x240mm ² , 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	2	3,00			6,00			
							6,000	184,55	1.107,30
1.3.11	MI CONDUCTOR SUBTERRÁNEO HEPRZ1 AL (AS) 12/20 kV 3x1x240 mm²+H16 Cu MI. Suministro e instalación de cable subterráneo de Alta Tensión y Alta Seguridad tipo HEPRZ1 AL (AS) 12/20 kV 3x1x240 mm ² + 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.								
	ENTRADA A STR VIANA	1,05	30,00			31,50			
							31,500	14,26	449,19
	TOTAL 1.3.....								30.734,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
1.4	EDIFICIOS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN								
1.4.2	<p>Ud ENVOLVENTE Y APARAMENTA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2.100 KVA</p> <p>Ud. Suministro e instalación de estación inversora central llave en mano formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Inversor central de 1.955 Kw marca POWER ELECTRONICS FS1955K (no incluido por estar en el proyecto de la planta de baja tensión). - 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 fotovoltáico 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	39.588,50	39.588,50
1.4.3	<p>Ud ENVOLVENTE Y APARAMENTA DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO: 7BA1T</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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. <ul style="list-style-type: none"> - 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 								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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	60.442,62	60.442,62
	TOTAL 1.4							100.031,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



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	365,61	1.096,83
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	284,24	852,72
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	331,38	331,38
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	499,83	499,83
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	609,15	609,15
1.5.7	Ud RECEPCIÓN DE INSTALACIONES POR COMPAÑÍA, INDUSTRIA Y ORGANISMOS Ud. Recepción de instalaciones por Compañías distribuidora, industria y organismos públicos afectados.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00		
						1,000	609,15	609,15
TOTAL 1.5.....								3.999,06
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	3.870,00	3.870,00
TOTAL 1.6.....								3.870,00
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	1,46	21,90
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	23,14	23,14
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	111,64	111,64
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 fenólica 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	21,79	65,37
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							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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	20,71	62,13
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	37,89	113,67
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	43,11	129,33
32.001.14	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).					1,000	3,48	3,48
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	21,45	21,45
32.001.16	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.					1,000	14,41	14,41
TOTAL 1.7.1								566,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAGRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
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	0,37	37,00
32.002.02	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. //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	3,26	6,52
32.002.03	ud SEÑAL STOP D=60cm. //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	6,56	13,12
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	1,49	2,98
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	0,56	2,24
TOTAL 1.7.2								61,86
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 tablonces 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	5,04	5,04
32.003.08	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS 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	2,34	46,80
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	6,11	122,20
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	8,26	8,26
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.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	19,09	19,09
TOTAL 1.7.3								201,39
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	0,65	2,60
32.004.02	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO 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	0,89	3,56
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	0,90	0,90
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	0,47	0,47
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	0,29	0,29
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	0,87	3,48
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	0,30	1,20
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	6,22	49,76
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	1,58	6,32
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	4,97	19,88
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	2,61	10,44
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.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILLAFRANCA SOL



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	773/97 y R.D. 1407/92.							
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	2,49	9,96
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	3,43	13,72
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		
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	9,25	9,25
						1,000	25,60	25,60
TOTAL 1.7.4								167,51
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	31,39	62,78
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	27,86	83,58
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	16,46	16,46
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	40,49	161,96
TOTAL 1.7.5								324,78
TOTAL 1.7								1.322,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VILAFRANCA SOL



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	635,14	635,14
	TOTAL 1.8							635,14
	TOTAL 1							246.637,95
	TOTAL							246.637,95

RESUMEN DE PRESUPUESTO

VILLAFRANCA SOL

CAPÍTULO

RESUMEN



IMPORTE

%

1	AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA.....	246.637,95	100,00
1.1	ACTUACIONES PREVIAS	828,43	
1.2	OBRA CIVIL Y AUXILIARES	105.217,93	
1.3	LÍNEAS, CABLES Y ACCESORIOS	30.734,21	
1.4	EDIFICIOS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	100.031,12	
1.5	DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	3.999,06	
1.6	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.870,00	
1.7	SEGURIDAD Y SALUD	1.322,06	
1.7.1	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	566,52	
1.7.2	SEÑALIZACIÓN.....	61,86	
1.7.3	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	201,39	
1.7.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	167,51	
1.7.5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	324,78	
1.8	CONTROL DE CALIDAD.....	635,14	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

246.637,95

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Villafranca, a 30 de septiembre de 2022

Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.





ANEXO 2: PLANOS

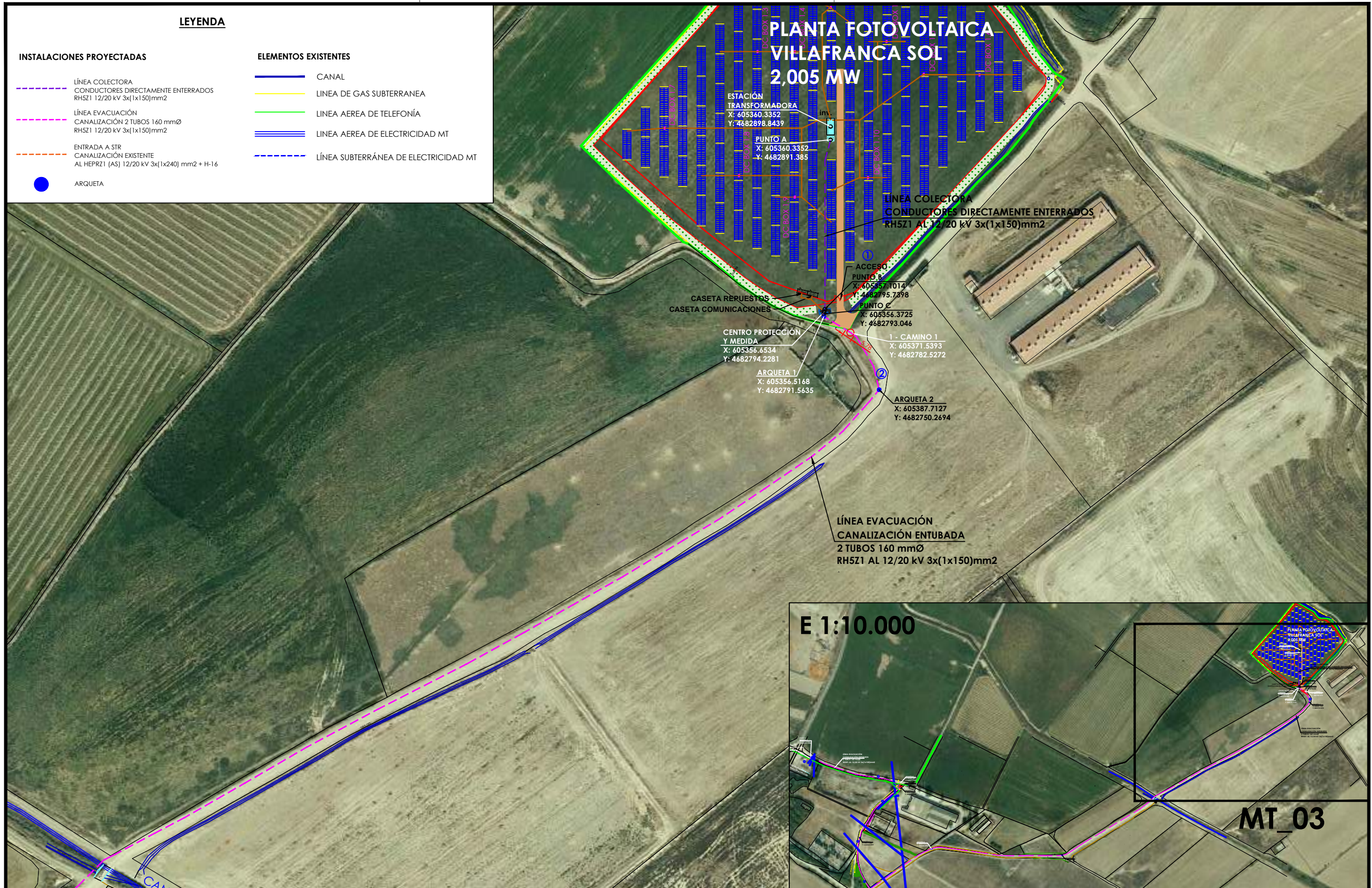
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

 <p>PROMOTOR CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L.</p>	<p>PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBSTACIÓN "STR VILAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILAFRANCA (NAVARRA)</p>	<p>FORMATO A3</p>
<p>EMPLAZAMIENTO VILAFRANCA (NAVARRA)</p>	<p>FIRMA  D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL COE Nº 2543</p>	<p>TÍTULO PLANO DE PLANTA DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS</p>
<p><small>C/ Juan Boscán nº 16, bajo, CP. 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf. Fax: +34 941700397, Mov. 65620544, email: ingenieria@ecoal.es</small></p>	<p>PLANO Nº ESO20220072 - MT_02.0</p>	<p>REVISIÓN 0</p>

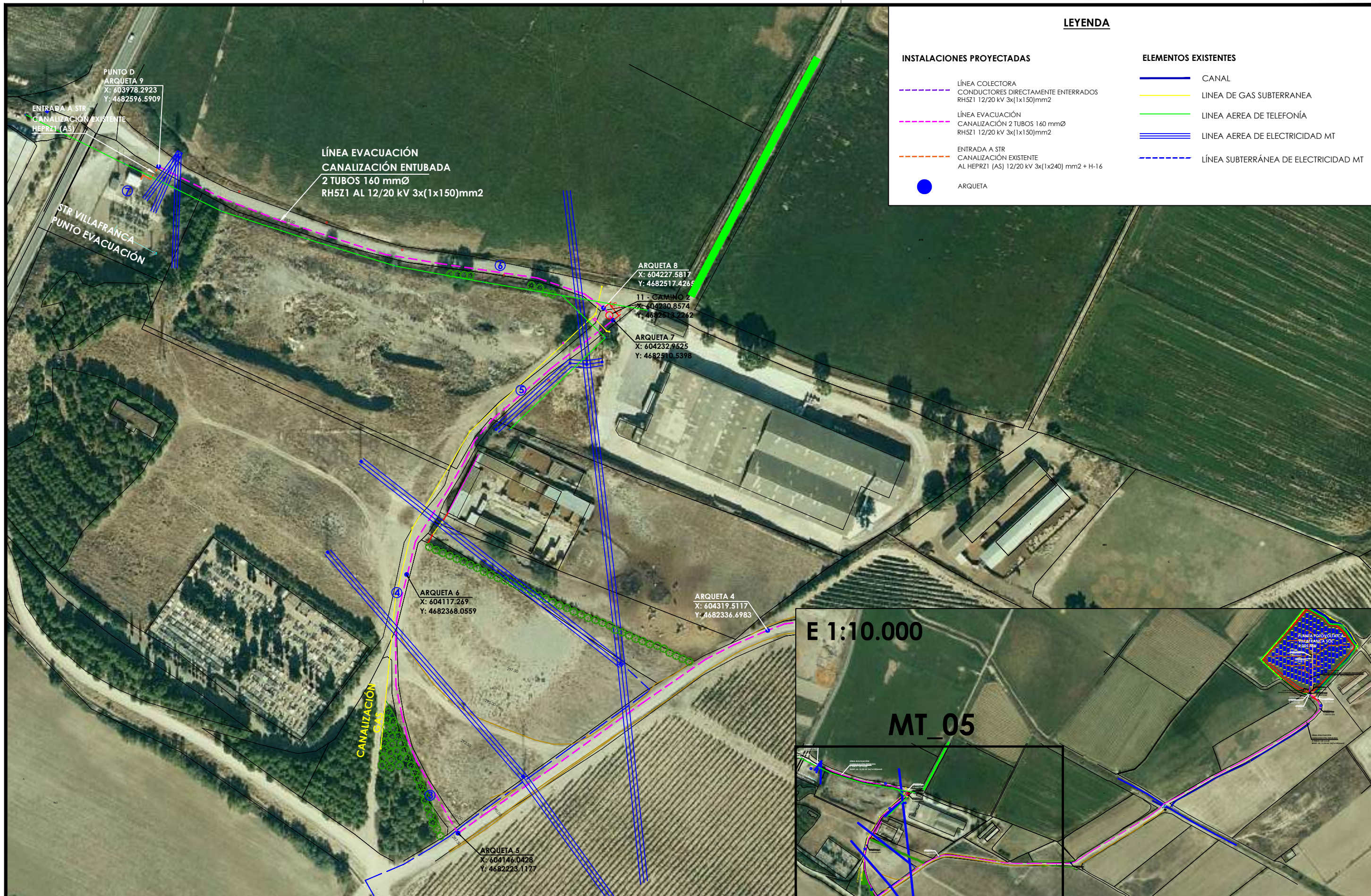
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

	CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. PROMOTOR	PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBSTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)	FORMATO A3
	AUTOR EBOL Ingeniería	FIRMA 	TÍTULO SITUACIÓN DE ESTACIÓN TRANSFORMADORA, CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, LÍNEA COLECTORA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN . TRAMO 1
EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA)		PLANO Nº ESO20220072 - MT_03.0	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

INSTALACIONES PROYECTADAS

- LÍNEA COLECTORA CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS RH5Z1 12/20 kV 3x(1x150)mm2
- LÍNEA EVACUACIÓN CANALIZACIÓN 2 TUBOS 160 mmØ RH5Z1 12/20 kV 3x(1x150)mm2
- - - ENTRADA A STR CANALIZACIÓN EXISTENTE AL HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3x(1x240) mm2 + H-16
- ARQUETA

ELEMENTOS EXISTENTES

- CANAL
- LÍNEA DE GAS SUBTERRÁNEA
- LÍNEA AEREA DE TELEFONÍA
- LÍNEA AEREA DE ELECTRICIDAD MT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ELECTRICIDAD MT

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

<p>PROMOTOR CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L.</p>	<p>PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2,005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)</p>	<p>FORMATO A3</p>
		<p>ESCALA 1:2.000</p>
<p>AUTOR EBOAL Ingeniería</p>	<p>FIRMA </p>	<p>TÍTULO LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO 3 + ENTRADA A STR VILLAFRANCA</p>
<p>EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA)</p>	<p>D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL (COE Nº 2543)</p>	<p>PLANO Nº ESO20220072 - MT_05.0</p>
		<p>REVISIÓN 0</p>

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.

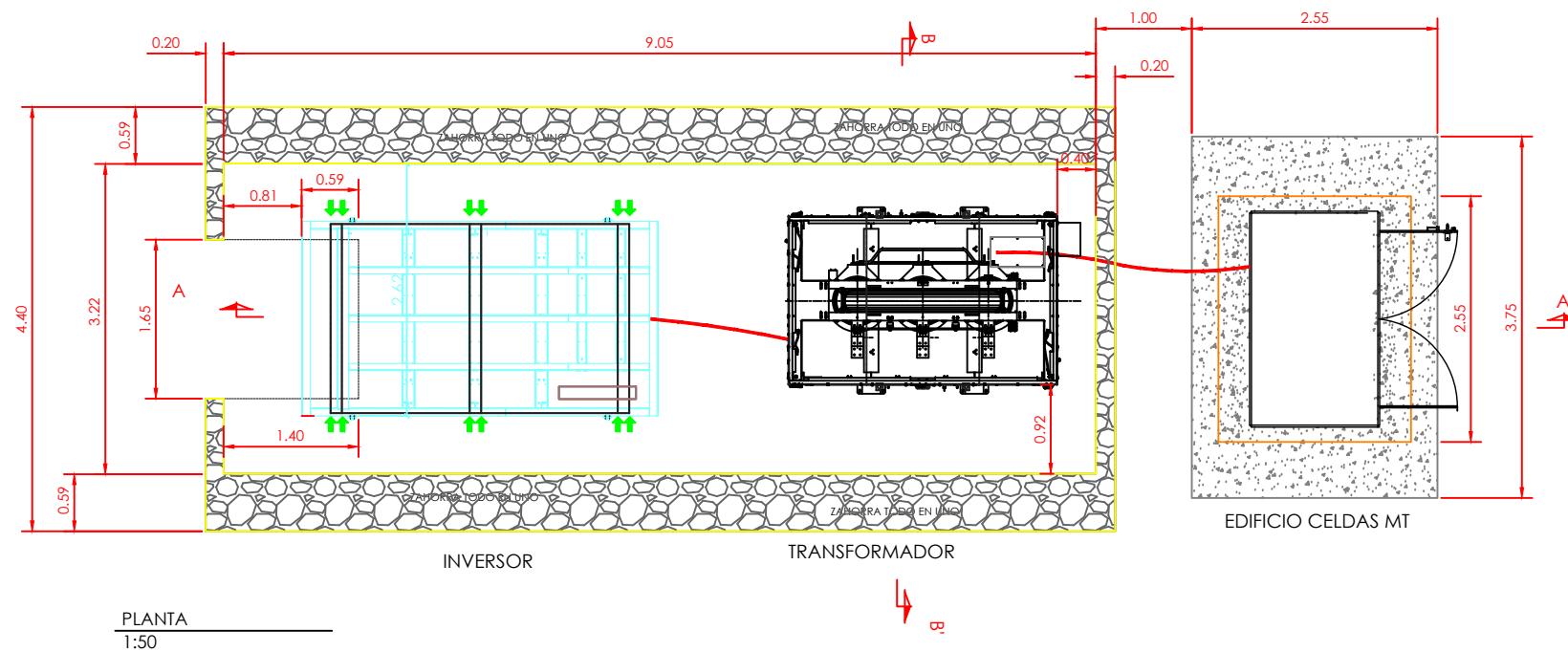
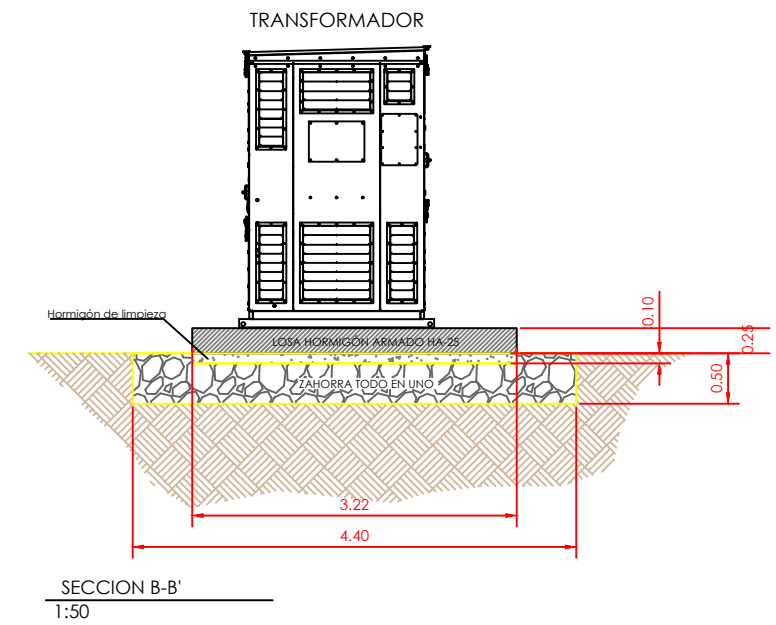
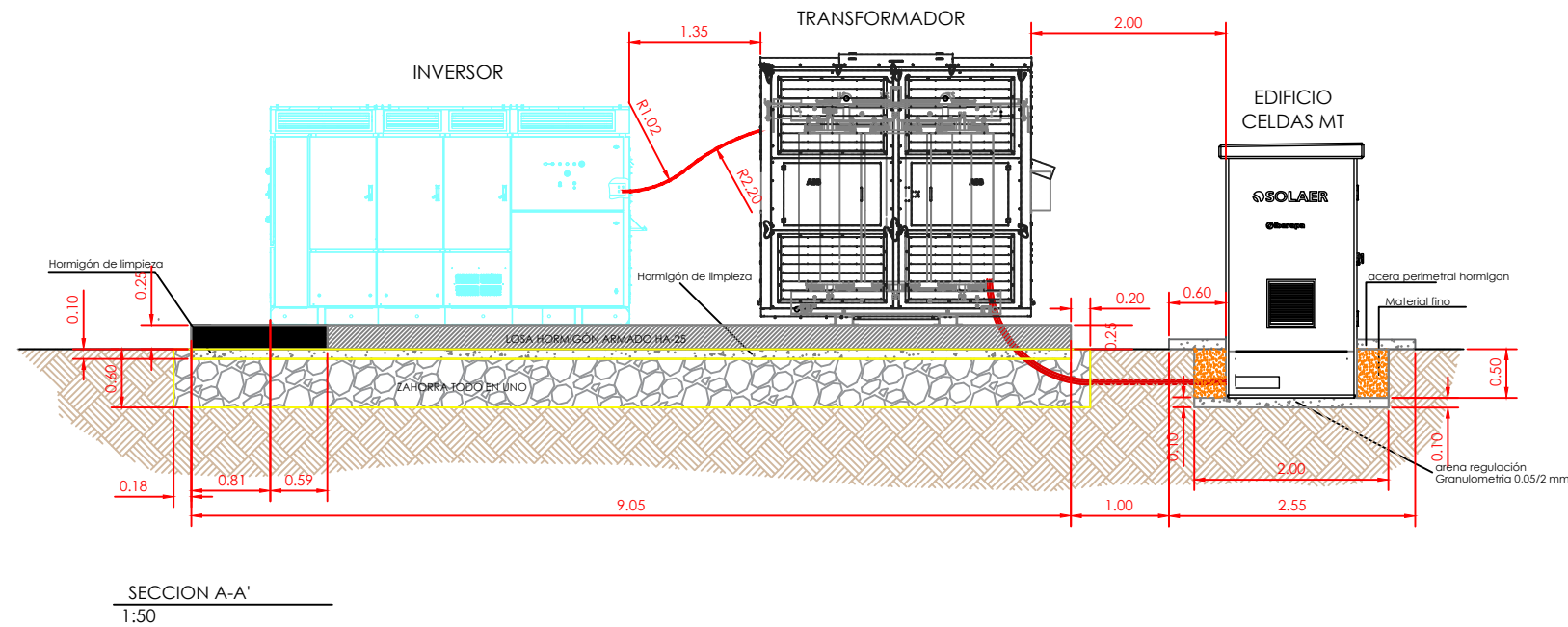


TABLE OF CHARACTERISTICS ACCORDING TO EHE-08					
ELEMENT	LOCATION	TYPE	CONTROL LEVEL	WEIGHTING COEFFICIENT	COATING
CONCRETE	CLEANING	HL-150/P/30	STATISTICS	$\gamma_c=1.50$	5 cm.
	REST OF CONSTRUCTION	HA-25/B/20/IIa			
PASSIVE STEEL	ALL CONSTRUCTION	B-500S	NORMAL	$\gamma_c=1.15$	
STRUCTURAL STEEL	ALL 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.G OF THE EHE.					

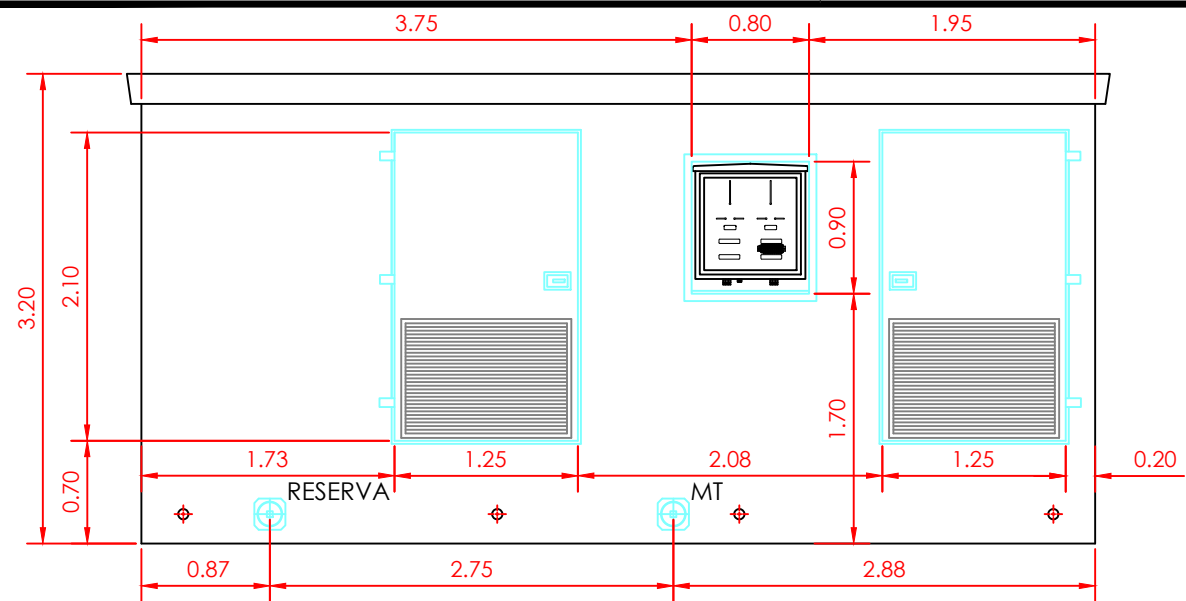
TABLE OF OVERLAP AND ANCHOR LENGTHS.					
Ø	LAPEL (Ls) (cm)		ANCHORAGE (Lb) (cm)		
	Ls I	Ls II	Lb I	Lb II	
10	50	80	25	40	
12	60	90	30	45	
16	80	120	40	60	
20	100	150	50	75	

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:
 a) 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.

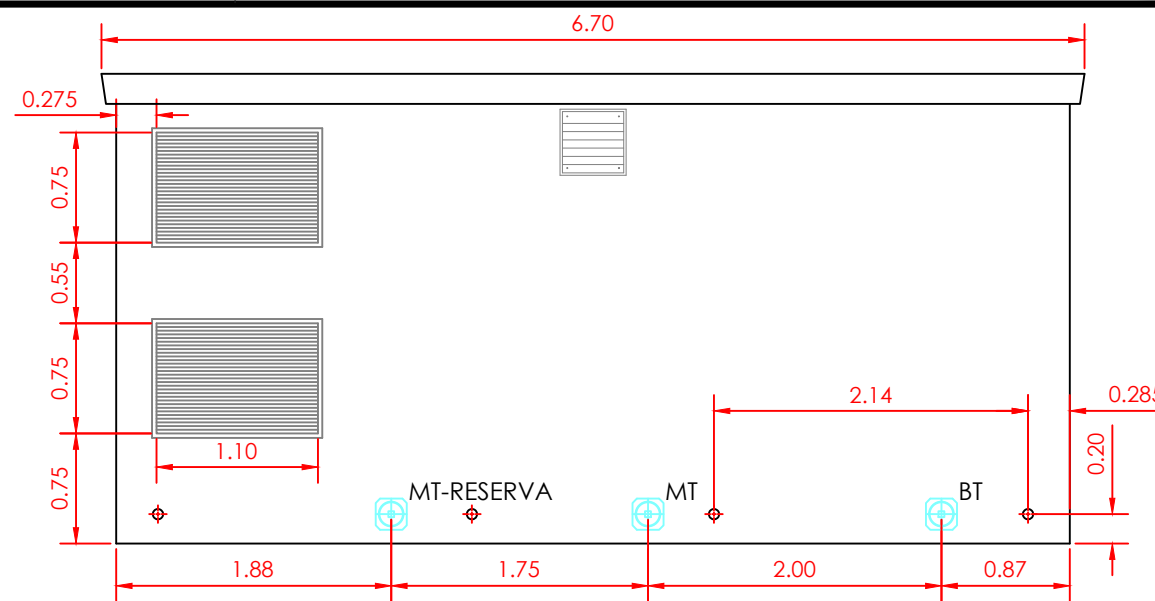


REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	 PROMOTOR CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA)	PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TERMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBSTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA) AUTOR EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA) <small>of Juan Boscan nº 16, bajo, CP. 26006 Logroño LA RIOJA - SPAIN Tlf./fax: +34 941700397, Mov: 63628564, email: ingenieros@eboal.es</small>	FRAMA INGENIERO INDUSTRIAL COE Nº 2543 TÍTULO DETALLE ESTACIÓN TRANSFORMADORA PLANO Nº ESO20220072 - MT_06.0	FORMATO A3 ESCALA 1:75 REVISIÓN 0
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN				

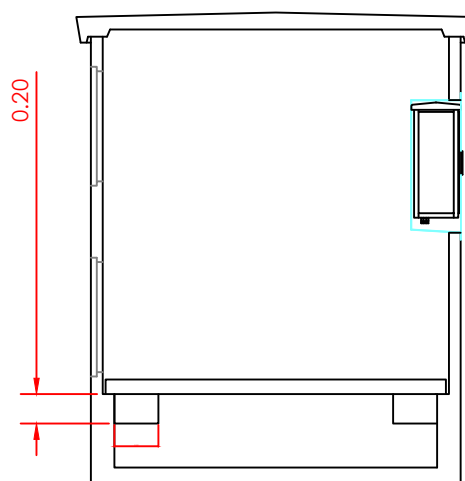
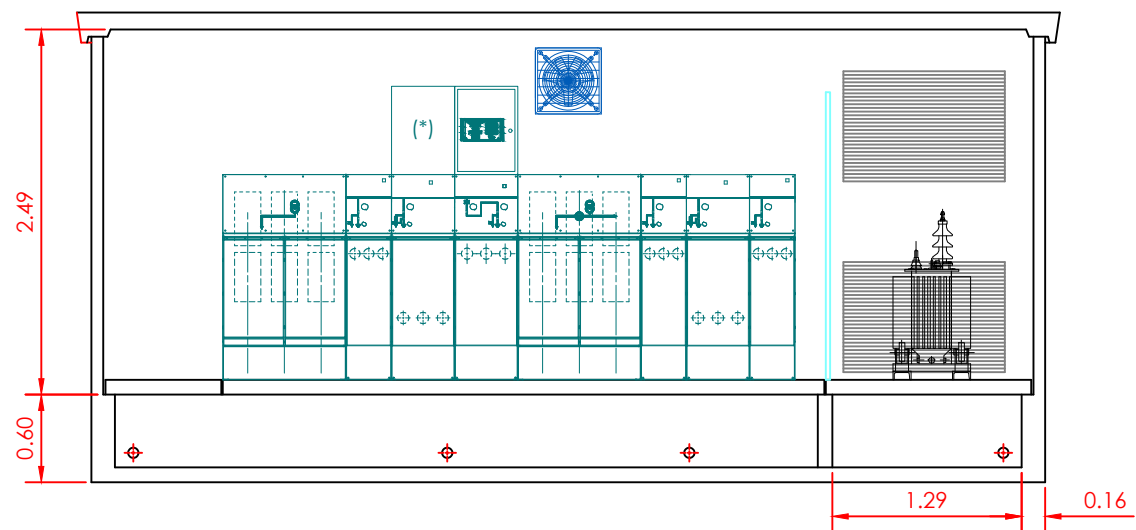
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



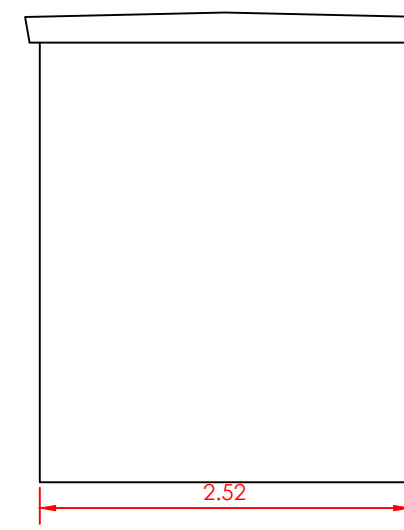
ALZADO PRINCIPAL



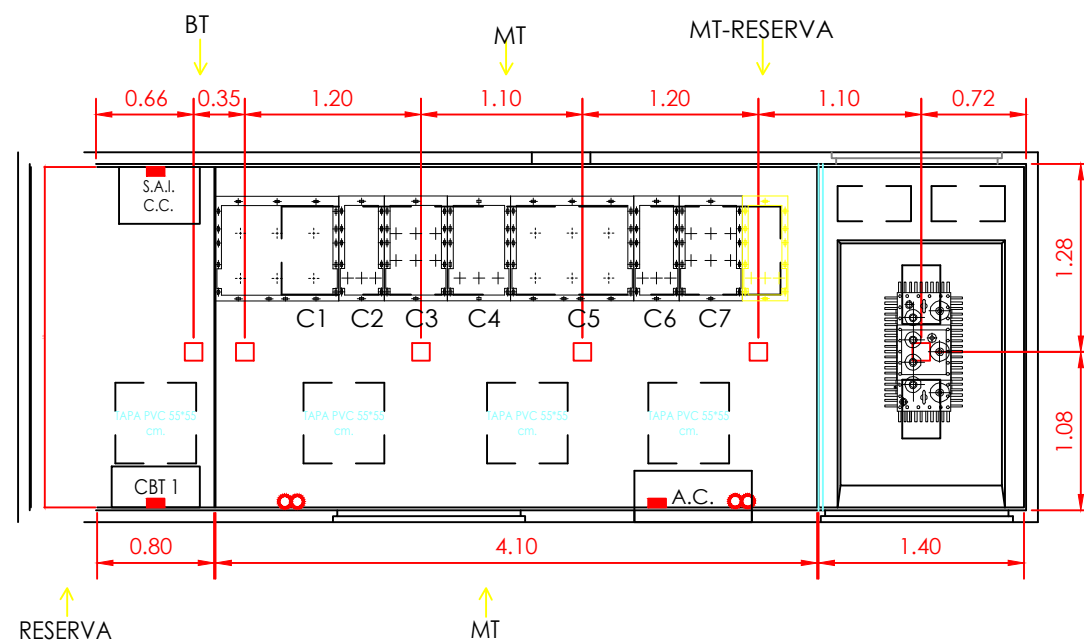
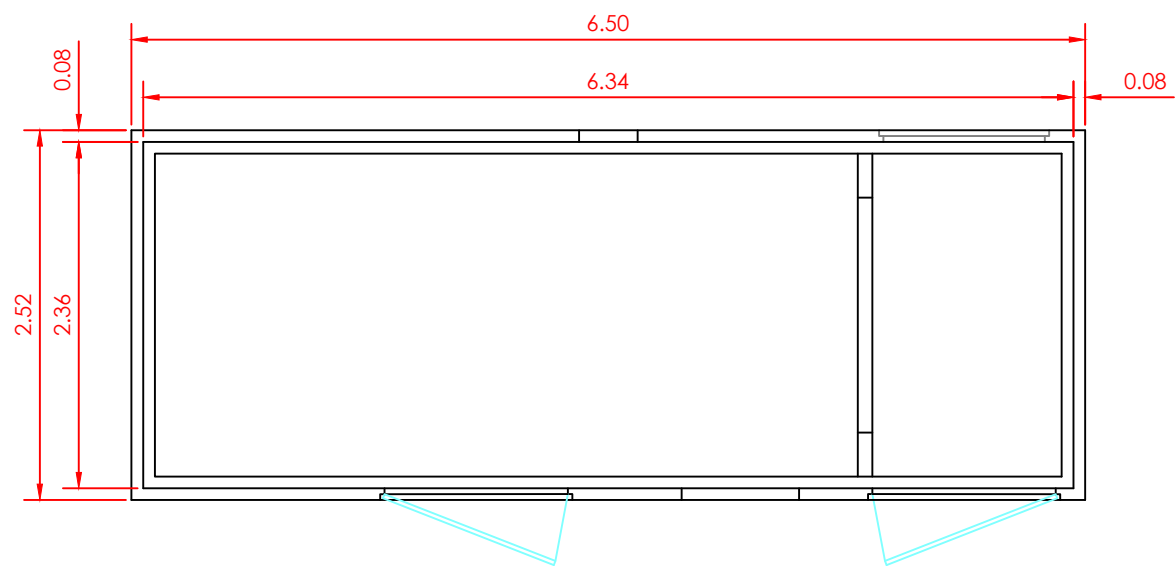
ALZADO POSTERIOR



PERFIL IZQUIERDO



PERFIL DERECHO



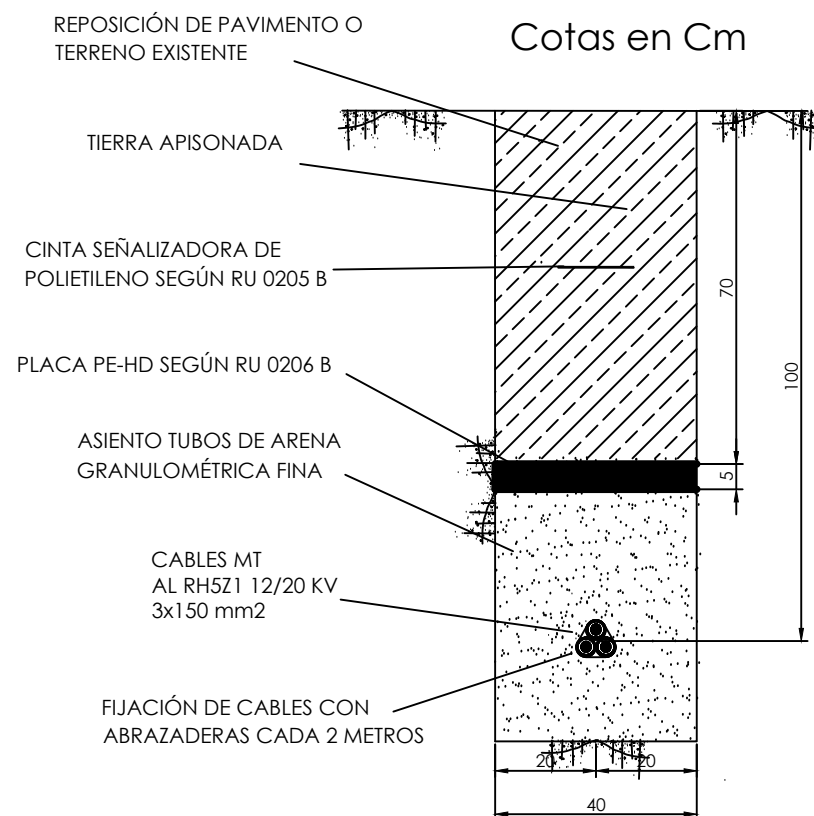
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

	PROMOTOR	CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)	FORMATO	A3
	AUTOR		ESCALA	1:50
EMPLAZAMIENTO	VILLAFRANCA (NAVARRA)	FIRMA	TÍTULO	DETALLE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
			PLANO Nº	ESO20220072 - MT_10.0
		D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL COE Nº 2543	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.

LÍNEA COLECTORA

CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN TIERRA

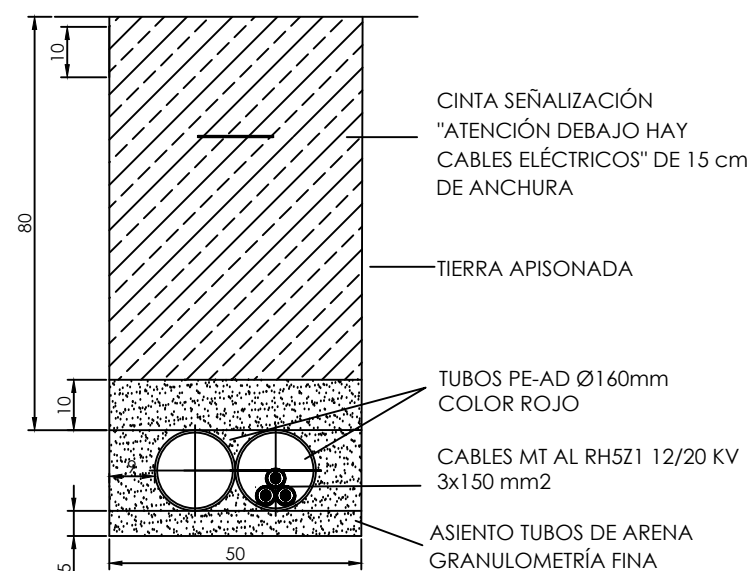


LÍNEA EVACUACIÓN

CANALIZACIÓN EN TIERRA





Cotas en Cm

2 TUBOS
1 Plano



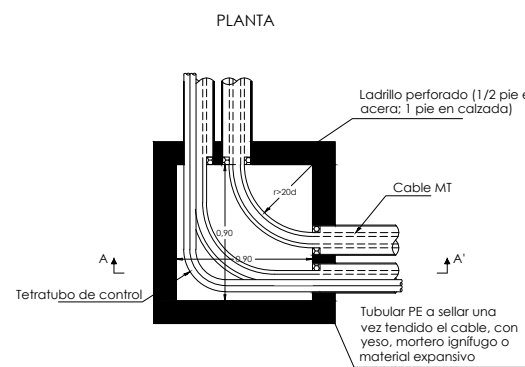
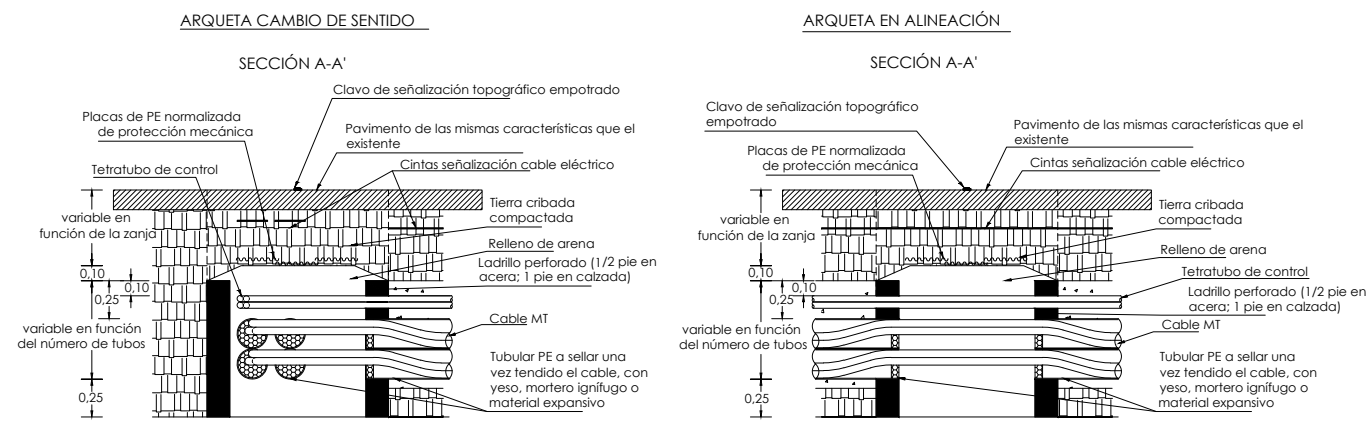
NOTAS:

- 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.

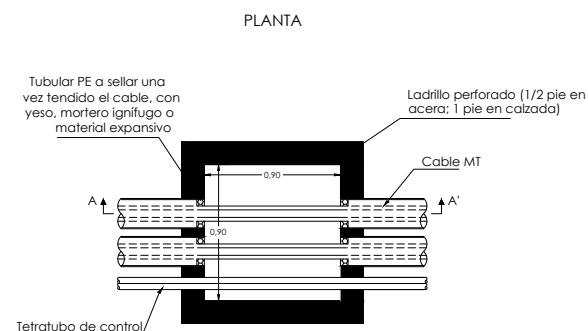
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN	 CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. 	PROMOTOR CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA)	PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBESTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)	AUTOR 	FIRMA 	TÍTULO	DETALLES ZANJAS	FORMATO	A3
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN						PLANO Nº	ESO20220072 - MT_11.0	ESCALA	1:15

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.

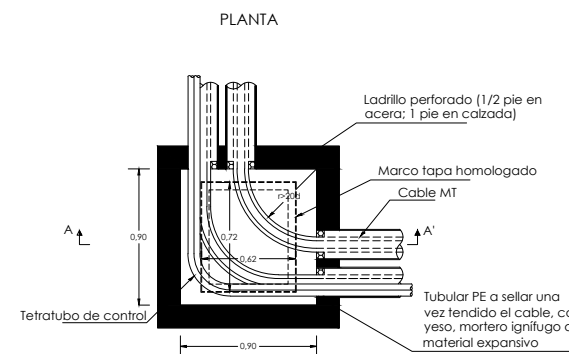
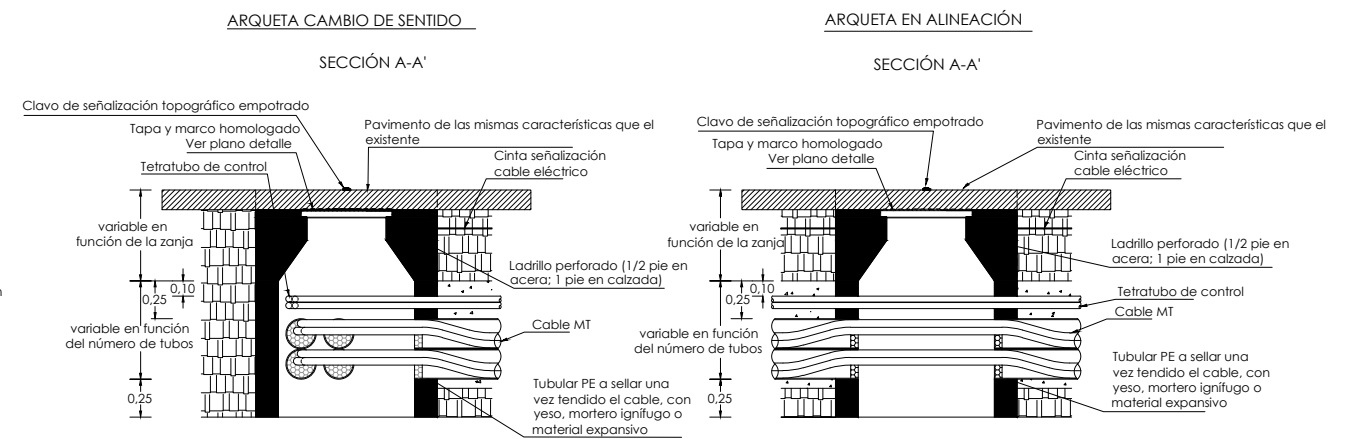
ARQUETA A1 CIEGA



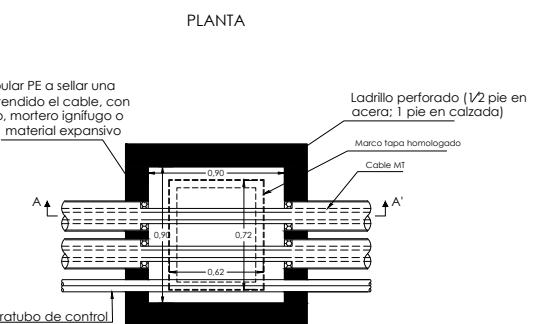
NOTA:
 Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra






ARQUETA A1 REGISTRABLE



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



						 CYGNUS FOTOVOLTAICA, S.L. PROMOTOR	PROYECTO INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CON SEGUIDORES SOLARES "VILLAFRANCA SOL" DE 2.005 MW EN POLÍGONO 5, PARCELA 59 DEL TERMINO MUNICIPAL DE VILLAFRANCA (NAVARRA) HASTA SUBSTACIÓN "STR VILLAFRANCA" EN EL TÉRMINO DE VILLAFRANCA (NAVARRA)	FORMATO	A3		
					 AUTOR			FIRMA  D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL COE Nº 2543	ESCALA	1:40	
									EMPLAZAMIENTO VILLAFRANCA (NAVARRA)	TÍTULO	DETALLES ARQUETAS
REV.0	09-2022	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.						PLANO Nº	ESO20220072 - MT_12.0
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO					DESCRIPCIÓN	PRIMERA EMISIÓN	REVISIÓN

