PROMOTOR: CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U

Plaza Pio Baroja, nº 3, planta 1ª, 48001 Bilbao
Tel.: 94 479 37 87
www.dominion-global.com

SEPARATA AL ANEXO I PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M DE ALEGRÍA (ÁLAVA)

GASTEIZ SOLAR

ORGANISMO AFECTADO

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS ADIF

Situación

T.M. de Alegría
(Álava-España)

GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

C/ Maestro Serrano, nº9, 1º, Oficina4. 04004-Almería
Tfno. 950.044.569
e-mail: info@solutio-ingenieria.com

ÍNDICE

DOCUMENTO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO I
MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN 4

2 OBJETO DEL PROYECTO 6

3 EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE 7

4 TITULAR 9

5 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES 9

6 AUTOR DEL PROYECTO 33

7 ORGANISMOS AFECTADOS 34

8 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA 34

9 CONFIGURACIÓN DE DISEÑO ADOPTADA 35

9.1 RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 35
9.2 INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 38
9.3 SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS 38
9.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR 38
9.4.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 38
9.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE 41
9.4.3 INVERSORES 42

10 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN 44

11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 51

11.1 CÁLCULOS DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE VUELCO DE LA ESTRUCTURA 51
11.2 CÁLCULOS DE LAS PÉRDIDAS A SOMBREADOS 51
11.3 CALCULOS DE TENSIÓN E INTENSIDAD A LA ENTRADA DEL INVERSOR 51
11.4 JUSTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES 53

12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 53

12.1 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC) 53
12.2 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC) 54
12.3 CIRCUITO BAJA TENSIÓN. SERVICIOS AUXILIARES 54

13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN 55

13.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT 56
13.2 LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN 56

14 OBRA CIVIL 56

14.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 56
14.2 VALLADO PERIMETRAL 56
14.3 VIALES DE ACCESO 57

15 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO 57

16 GESTIÓN DE RESIDUOS 58

17 PLANNING DE EJECUCIÓN 58

18 PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES 60

19 CONCLUSIONES 60

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

El objeto de la presente **SEPARATA** en relación al **"ANEXO I AL PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRIA (ÁLAVA) – GASTEIZ SOLAR"** tiene por objeto informar de las posibles afecciones del citado anexo con las infraestructuras de su titularidad, así como definir las características y medidas adoptadas para su instalación.

Este anexo I modifica el documento **"PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRIA (ÁLAVA) – GASTEIZ SOLAR",** redactado a fecha mayo 2025, a petición de la sociedad CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U. con CIF B06793368 y domicilio social Plaza Pio Baroja, nº 3, planta 1, 48001, Bilbao.

Dicho proyecto tenía por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como características y medidas adoptadas para la instalación de una central solar fotovoltaica situada en el término municipal de Alegría (Álava), con una potencia instalada en inversores **de 4,80 MWn** y una capacidad de acceso concedida en el punto de conexión de **4,99 MWn**.

Que debido a inviabilidades, finalmente se han descartado las parcelas 168, 169 y 170 del polígono 1. Dado que en las cercanías se está tramitando también la planta solar denominada **ARABA FV** (objeto de proyecto independiente), se ha utilizado el vallado tramitado para volver a distribuir **ARABA FV** reduciendo su potencia pico y poder así asumentar la potencia de la planta fotovoltaica **"GASTEIZ SOLAR"**. Por tanto, **GASTEIZ SOLAR** estará dividida en dos zonas independientes, la zona norte inicial donde se ha reducido el número de parcelas y la zona sur ubicada dentro del vallado **ARABA FV**. Esta zona sur será por tanto un único vallado donde se implanten **ARABA FV** y **GATEIZ SOLAR** de forma independiente, teniendo su facturación y medida de la energía de forma totalmente separada. Desde la zona sur partirá una línea de interconexión de media tensión que conectará con el CT ubicado en la zona norte. Se mantienen las

características de los equipos a utilizar. Al estar dividida la planta en dos zonas independientes se modifca la ubicación.

La central estará formada por **8.148** módulos fotovoltaicos, con una potencia de 745 Wp cada uno, lo que proporciona una potencia instalada en módulos de 6,07 MWp.

En total la planta constará de **162** estructuras fijas, teniendo 129 estructuras 2V28 y 33 estructuras 2V14.

Los módulos fotovoltaicos se agruparán formando la red de corriente continua de la planta alimentarán a los inversores. En total la planta va a disponer de un total de **16 inversores** de **300 kW,** por lo que tendremos en total una potencia instalada en inversores de **4,8 MW.**

Estos inversores alimentarán a 2 centro de transformación de 3.000 kVA, el cual elevará la tensión de 800 V a 30 kV.

Desde el Centro de Seccionamiento a instalar en la zona norte, **CS GASTEIZ SOLAR**, partirá una línea subterránea de 30 kV que permitirá evacuar la energía generada en la planta.

En el centro de seccionamiento a ubicar en Gasteiz Solar, llegarán las líneas de evacuación de 30 kV de Gasteiz Solar y de Araba FV (objeto de proyecto independiente), estas dos líneas se unificarán en una sola línea de evacuación de 30 kV, que unirá el Centro de seccionamiento de Gasteiz Solar con otro Centro de seccionamiento particular situado junto a un centro de seccionamiento de Iberdrola. Estos dos centros de seccionamiento, el particular y el de Iberdrola, se situarán junto al punto de conexión, junto a la línea de 30 kV denominada Gamarra Alsasua I, propiedad de i-DE redes inteligentes SA (Grupo Iberdrola).

Estas infraestructuras de evacuación serán objeto de proyecto independiente.

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de describir y justificar técnicamente la planta solar tras eliminar las parcelas mencionadas de la zona norte y redistribuir la implantación en la zona sur, además de incluir una línea de interconexión a 30 kV que unirá ambas zonas. También es el exponer ante los Organismos Competentes que la planta solar fotovoltaica que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de instalación.

Proyecto:



Anexo:



3 EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE

El lugar de la instalación **tramitado inicialmente** es en T.M de Alegría (Álava) en las siguientes **coordenadas iniciales**:

- Coordenadas UTM ETRS89:

X: 542.106,64

Y: 4.743.808,74

Zona: 30 T

Altitud: 580 m.s.n.m.

El lugar de la instalación tras la actualización de parcelas a implantar será en T.M de Alegría (Álava) en las siguientes **coordenadas nuevas**:

- Coordenadas UTM ETRS89:

X: 541.443,61

Y: 4.743.578,45

Zona: 30 T

Altitud: 578 m.s.n.m.

RELACIÓN DE PARCELAS Y DATOS CATASTRALES:

Término Municipal: Alegría

PARCELAS CATASTRALES						
T.M.	**POLÍGONO**	**PARCELA**	**REF. CATASTRAL**	**SUP. CATASTRAL m²**	**SUP. VALLADA m²**	**SUP. OCUPADA m²**
Alegría - Dulantzi	1	139	01010139000000000LO	24.436,00		15.733,75
		140	01010140000000000DQ	36.775,00		17.169,06
		142	01010142000000000CT	26.978,00		2.430,05
		166	010101660A00000000BX	43.202,00	37.217,59	37.217,59

La superficie total sobre la que se actuará será de 72.550,45 m^2, siendo una superficie de vallado de 37.217,59 m^2 correspondiente a la zona norte y una superficie de actuación de 35.332,86 m^2 en el vallado tramitado por **ARABA FV** (con una superficie de 107.200,93 m^3 y objeto de proyecto independiente).

4 TITULAR

El titular de la instalación que se proyecta es:

Nombre de la sociedad: CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

C.I.F.: B06793368

Dirección: Plaza Pio Baroja, nº 3, planta 1

C.P. y Localidad: 48001 Bilbao

5 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción del presente proyecto, así como en la ejecución de las instalaciones que conlleva, se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 661/2007** por el que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen económico y jurídico de la actividad de producción de energía en régimen especial.
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias. Aprobado por **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18/09/02
- **Real Decreto 1699/2011**, conexiones de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- **Real Decreto 187/2016** del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre exigencias de seguridad del material eléctrico.
- **Real Decreto 186/2016** sobre compatibilidad electromagnética.
- **Real Decreto 1955/2000**, según el cual se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones generadoras de energía eléctrica.

- **Pliego de instalaciones Técnicas para Instalaciones Solares Fotovoltaicas Conectadas a Red** del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE)

- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.** Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**.**

- **Instrucciones Técnicas Complementarias** del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas en alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.** Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 54/1997.

- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 54/1997.

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

- **Real Decreto 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.

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

- **Ley 2/2006**, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo, de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- **NTE-IEP**. Norma tecnológica del 13-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta en Tierra.
- **Normas UNE y recomendaciones UNESA**
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
- Normas particulares de la compañía suministradora
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones
- **Ley 37/2015**, de 29 de septiembre, de carreteras.
- **Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y su Reglamento 155/1998**.
- **Ley 62/2003, de 30 de diciembre**, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- **Real Decreto 110/2015,** de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Real Decreto 9/2008, del 11 de enero**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- **Real Decreto Legislativo 7/2015,** de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- **ORDEN FOM 1079/2006,** de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de

las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).**
- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- **Real Decreto 842/2013,** de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Especificaciones Particulares de empresa suministradoras aprobadas**

Prescripciones técnicas impuestas por el propio reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, especialmente por las normas de la ITC-LAT 02:

GENERALES:

- UNE 20324:1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1 M:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). UNE 20324:2004 ERRATUM Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21308-1:1994 Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60060- 2:1997 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060- 2/A11:1999 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060- 3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3 CORR.:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60071- 1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071- 2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865- 1:1997 Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909- 0:2002 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909- 3:2004 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofónicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra

CABLES Y CONDUCTORES:

- UNE 21144-1- 1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1- 1/2M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1- 2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1- 3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2- 1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2- 1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica. UNE 21144-2- 1/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2- 2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- UNE 21144-3- 1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1:

Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.

- UNE 21144-3- 2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3- 3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 207015:2005 Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas
- UNE 211003- 1:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um = 1,2 kV) a 3 kV (Um = 3,6 kV).
- UNE 211003- 2:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 30 kV (Um = 36 kV).
- UNE 211003- 3:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV (Um = 36 kV).
- UNE 211004:2003 Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um = 170 kV) hasta 500 kV (Um = 550 kV). Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE 211004/1M:2007 Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um = 170 kV) hasta 500 kV (Um = 550 kV). Requisitos y métodos de ensayo. UNE 211435:2007 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.

- UNE-EN 50182:2002 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50182 CORR.:2005 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50183:2000 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
- UNE-EN 50189:2000 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
- UNE-EN 50397- 1:2007 Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 CORR.:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60794- 4:2006 Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia
- UNE-EN 61232:1996 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-EN 61232/A11:2001 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-HD 620-5-E1:2007 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 y 5E-5). UNE-HD 620-5-E2:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 5E-3).

- UNE-HD 620-7-E1:2007 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 7E-1, 7E-4 y 7E-5).
- UNE-HD 620-7-E2:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2).
- UNE-HD 620-9- E:2007 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
- UNE-HD 632- 3A:1999 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).
- UNE-HD 632- 5A:1999 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
- UNE-HD 632- 6A:1999 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con

aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).

- UNE-HD 632- 8A:1999 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 8: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 8A).
- PNE 211632-4A Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).
- PNE 211632-6A Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).

ACCESORIOS PARA CABLES:

- UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 61442:2005 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)
- UNE-EN 61854:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
- UNE-EN 61897:2000 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo Stockbridge.
- UNE-EN 61238- 1:2006 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um = 42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.

- UNE-HD 629- 1:1998 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE-HD 629- 1/A1:2002 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

APOYOS Y HERRAJES:

- UNE 21004:1953 Crucetas de madera para líneas eléctricas.
- UNE 21092:1973 Ensayo de flexión estática de postes de madera.
- UNE 21094:1983 Impregnación con creosota a presión de los postes de madera de pino. Sistema Rüping.
- UNE 21097:1972 Preservación de los postes de madera. Condiciones de la creosota.
- UNE 21151:1986 Preservación de postes de madera. Condiciones de las sales preservantes más usuales.
- UNE 21152:1986 Impregnación con sales a presión de los postes de madera de pino. Sistema por vacío y presión.
- UNE 37507:1988 Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
- UNE 207009:2002 Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- UNE 207016:2007 Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 207017:2005 Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 207018:2006 Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.

- UNE-EN 12465:2002 Postes de madera para líneas aéreas. Requisitos de durabilidad.
- UNE-EN 60652:2004 Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
- UNE-EN 61284:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
- UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

APARAMENTA:

- UNE 21120-2:1998 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
- UNE-EN 60265-1:1999 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-1 CORR:2005 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-2:1994 Interruptores de alta tensión. Parte 2: interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265- 2/A1:1997 Interruptores de alta tensión. Parte 2: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265- 2/A2:1999 Interruptores de alta tensión. Parte 2: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60282-1:2007 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente

- UNE-EN 62271- 100:2003 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271- 100/A1:2004 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271- 100/A2:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271- 102:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

AISLADORES:

- UNE 21009:1989 Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
- UNE 21128:1980 Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- UNE 21128/1 M:2000 Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- UNE 21909:1995 Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE 21909/1 M:1998 Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE 207002:1999 IN Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
- UNE-EN 60305:1998 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.

- UNE-EN 60372:2004 Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
- UNE-EN 60383- 1:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna.
- Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 60383- 1/A11:2000 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 60383- 2:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 60433:1999 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superiora 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón
- UNE-EN 61211:2005 Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
- UNE-EN 61325:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61466- 1:1998 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.

- UNE-EN 61466- 2:1999 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
- UNE-EN 61466- 2/A1:2003 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
- UNE-EN 62217:2007 Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

PARARRAYOS:

- UNE 21087-3:1995 Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
- UNE-EN 60099-1:1996 Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099- 1/A1:2001 Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099- 4/A1:2007 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-5:2000 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. UNE-EN 60099- 5/A1:2001 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

Prescripciones técnicas impuestas por Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, principalmente las normas de la ITC-RAT-02:

GENERALES:

- UNE-EN 60060-1:2012Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006
- UNE-EN 60071-1/A1:2010Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.
- UNE-EN 60617-2:1997Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.

- UNE 207020:2012 INProcedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

AISLADORES Y PASATAPAS:

- UNE-EN 60168:1997Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE-EN 60168/A1:1999Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60168/A2:2001Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM:1997Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE-EN 60137:2011Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:1995Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- APARAMENTA:
- UNE-EN 62271-1:2009Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 60439-5:2007Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de

distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016).

- UNE-EN 61439-5:2011Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública
- SECCIONADORES:
- UNE-EN 62271-102:2005Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005
- ERR:2011Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS:

- UNE-EN 60265-1:1999Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-1 CORR:2005Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014).
- UNE-EN 62271-103:2012Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

- UNE-EN 60470:2001Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores.
- (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014).
- UNE-EN 62271-106:2012Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE:

- UNE-EN 62271-200:2005Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014).
- UNE-EN 62271-200:2012Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2005Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014).
- UNE-EN 62271-203:2013Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE 20324:1993Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

- UNE 20324 ERRATUM:2004Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

TRANSFORMADORES DE POTENCIA:

- UNE-EN 60076-1:1998Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-1/A1:2001Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-1/A12:2002Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014).
- UNE-EN 60076-1:2013Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2:2013Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2002Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.

- UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-5:2008Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60076-11:2005Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
- UNE-EN 50464-1:2010Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 21428-1:2011Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21428-1-1:2011Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
- UNE 21428-1-2:2011Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
- UNE-EN 50464-2-1:2010Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de

distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.

- UNE-EN 50464-2-2:2010
- Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
- UNE-EN 50464-2-3:2010Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
- UNE-EN 50464-3:2010Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
- UNE-EN 50541-1:2012Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 21538-1:2013Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21538-3:1997Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS:

- UNE-EN 62271-202:2007Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE EN 50532:2011Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).
- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN:
- UNE-EN 50482:2009Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
- UNE-EN 60044-1:2000Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60044-1/A1:2001Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60044-1/A2:2004Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015).
- UNE-EN 61869-1:2010Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-2:2013Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60044-5:2005Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014).
- UNE-EN 61869-5:2012Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
- UNE-EN 60044-2:1999Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 60044-2/A1:2001Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.

- UNE-EN 60044-2/A2:2004Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014).
- UNE-EN 61869-3:2012Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 60044-3:2004Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.
- PARARRAYOS:
- UNE-EN 60099-1:1996Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-1/A1:2001Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN:

- UNE-EN 60282-1:2011Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES:

- UNE 211605:2013Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2:

Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.

- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2007/1C:2009Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211006:2010Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2012Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211027:2013Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

6 AUTOR DEL PROYECTO

Los autores del proyecto son D. Juan José Gazquez Gonzálvez, colegiado nº 845, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y D. Guillermo Berbel Castillo, colegiado nº15.152 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

7 ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Alegría, Álava.
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias - ADIF
- Diputación Foral de Álava.
- Agencia Vasca del Agua

8 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Como se ha indicado, la finca se haya situada en el T.M. de Alegría, Álava.

Las parcelas se encuentran en un suelo clasificado como no urbanizable, suelo en el que puede ubicarse la Central Solar Fotovoltaica según su plan general de ordenación urbanística.

Por tanto, la construcción de la CSF se realizará cumpliendo en todo momento con la normativa del término municipal.

9 CONFIGURACIÓN DE DISEÑO ADOPTADA

9.1 RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación de 6,07 MWp con la distribución de módulos fotovoltaicos de la siguiente manera:

TOTAL INSTALACIÓN

Número total de módulos	8.148
Potencia nominal de módulos	745 Wp
Nº estructuras fijas	162
Potencia nominal instalación	**4,80 MWn**
Potencia pico instalación	**6,07 MWp**

Se utilizarán módulos fotovoltaicos de 745 Wp, modelo Tiger Neo 66HL5-BDV de JINKO SOLAR o similar.

CONFIGURACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS FIJAS

Estructura fija 2V28

Número de módulos por estructura	56
Potencia nominal de módulos	745 Wp
Nº de módulos en serie por estructura	28
Potencia de instalación en c.c. por estructura	41,72 kWp
Nº de estructuras	129

Estructura fija 2V14

Número de módulos por estructura	28
Potencia nominal de módulos	745 Wp
Nº de módulos en serie por estructura	28
Potencia de instalación en c.c. por estructura	20,86 kWp
Nº de estructuras	33

CONFIGURACIÓN DE LOS INVERSORES

Nº total de Inversores tipo I –19 series de 28 módulos	3
Potencia Pico inversor (kWp)	396,34
Potencia nominal por Inversor (kW)	300
Nº total de Inversores tipo II – 18 series de 28 módulos	13
Potencia Pico inversor (kWp)	375,48
Potencia nominal por Inversor (kW)	300
Potencia Total Inversores (MW)	**4,80**

Se utilizarán inversores modelo SUN2000-330KTL-H1 de Huawei, de 300 kW de potencia nominal o similar.

CONFIGURACIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

CT-01	
Número Transformadores 3.000 kVA	1
Nº de Series instaladas	147
Nº de Inversores	8
Nº de Inversores Tipo I	3
Nº de Inversores Tipo II	5
Potencia nominal	2.400 kW
Nº Total de módulos	**4.116**
Nº Total de estructuras	**80**
Potencia instalada	**3.066,42 kWp**
CT-02	
Número Transformadores 3.000 kVA	1
Nº de Series instaladas	144
Nº de Inversores	8
Nº de Inversores Tipo I	-
Nº de Inversores Tipo II	8
Potencia nominal	2.400 kW
Nº Total de módulos	**4.032**
Nº Total de estructuras	**82**
Potencia instalada	**3.003,84 kWp**

9.2 INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y demanda de energía prevista.

Para la estructura fija se ha establecido un ángulo de 30º.

9.3 SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS

Las sombras se calculan en función de la latitud de la localización y el ángulo de los módulos.

El cálculo está realizado asumiendo que el 21 de diciembre no hay sombras durante dos horas antes y después del mediodía.

9.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR

9.4.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los valores de la energía media disponible de una cantidad de módulos fotovoltaicos orientados al sur y con una inclinación determinada, junto con su rendimiento y su potencia nominal, son los parámetros determinantes de la producción eléctrica de los paneles.

Los paneles son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos paneles están formados por un número determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

La disposición de estos paneles se hace mediante la interconexión de módulos para aumentar su fiabilidad. Estos módulos están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio. El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo, con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de

alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

La capa especial antirreflexiva incluida en el tratamiento de las células, asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de esta forma sensiblemente la estética.

Gracias a la robusta construcción mecánica con sólidos marcos laterales de aluminio anodizado, capaces de soportar el peso y dimensiones de estos módulos y siendo la parte frontal de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro, estos equipos cumplen con las estrictas normas de calidad a que son sometidos, soportando las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

La caja de conexiones intemperie con el terminal positivo y el negativo, incorpora dos diodos de derivación cuya importante misión es la de reducir la posibilidad de pérdida de energía por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, además de evitar la de rotura del circuito eléctrico por este defecto.

Son de construcción sumamente robusta que garantiza una vida de más de 20 años aun en ambientes climatológicos adversos.

Los paneles se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la planta, como rige la legislación vigente.

Se instalará el modelo **Tiger Neo 66HL5-BDV de JINKO SOLAR** de **745 Wp** o un equivalente similar que presenta las siguientes características.

Se adjunta ficha técnica con las especificaciones:

66HL5-BDV 720-745 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N- type Mono-crystalline
No. of cells	132 (66×2)
Dimensions	2384×1303×33 mm
Weight	37.5 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Connector Type	JK03M/MC4/others
Output Cables	4.0 mm² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimentions	1325×1121×2496 mm
Packing Detail (Two pallets = One stack)	33 pcs/pallets, 594 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	720	725	730	735	740	745
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.89	41.00	41.11	41.23	41.35	41.47
Maximum Power Current - Imp [A]	17.61	17.69	17.76	17.83	17.90	17.97
Open-circuit Voltage - Voc [V]	49.04	49.20	49.36	49.52	49.68	49.84
Short-circuit Current - Isc [A]	18.67	18.74	18.81	18.88	18.95	19.02
Module Efficiency STC [%]	23.18	23.34	23.50	23.66	23.82	23.98
Power Tolerance	0 ~ +3 %					
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C					
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C					
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C					

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (BNPI)

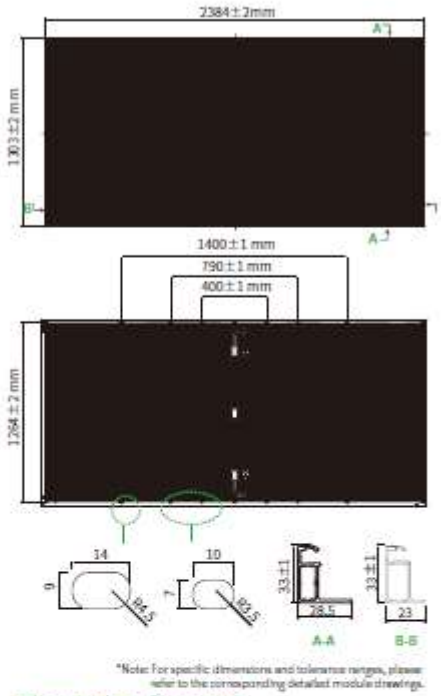
Maximum Power - Pmax [Wp]	795	800	805	810	816	821
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.92	41.03	41.14	41.25	41.36	41.47
Maximum Power Current - Imp [A]	19.43	19.50	19.57	19.64	19.71	19.78
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.99	49.12	49.25	49.38	49.51	49.64
Short-circuit Current - Isc [A]	20.63	20.71	20.79	20.87	20.95	21.03

BNPI: Irradiance: front 1000W/m², rear 135W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Application Conditions

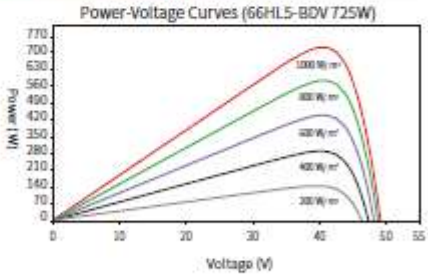
Operating Temperature	-40 °C ~ +70 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Bifaciality Coefficent	φVoc: 98±5 %, φIsc: 80±5 %, φPmax: 80±5 %

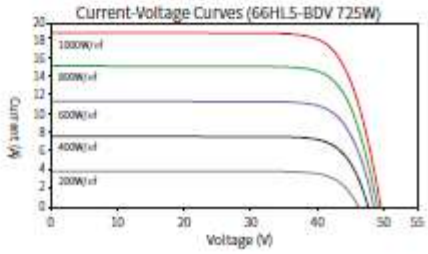
Engineering Drawings



*Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

Electrical Performance





9.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE

Ya sea con estructura fija o con seguidor, los paneles necesitan un soporte que le dé estabilidad estructural y orientación óptima. Cuando se instalan con estructura fija ésta se hace de acero galvanizado con el espesor correspondiente a la zona climática.

ESTRUCTURA FIJA

Se proponen dos modelos de estructura: una estructura estática que permita colocar dos filas de 28 módulos en posición vertical (2v28) y otra que permita colocar dos filas de 14 módulos en posición vertical (2v14). Dichas estructuras se colocarán mediante hincado.

La estructura será diseñada para resistir las fuerzas producidas por viento, nieve y terremotos, a la vez que las fuerzas del propio peso de la estructura, y por consiguiente será capaz de soportar situaciones meteorológicas adversas durante periodos de tiempo prolongados. Todos los materiales utilizados para fabricar la estructura serán de acero inoxidable o galvanizado para prevenir y evitar oxidación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Para ello, previamente a la definición del diseño final, se realizarán unas pruebas in situ para confirmar la idoneidad de la solución propuesta. Se tendrán además en cuenta las siguientes cargas sobre la estructura: peso propio, viento y nieve. Las filas de las estructuras se dispondrán de forma que se minimicen las sombras entre ellos, pero optimizando el aprovechamiento del terreno. Se asegura así el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente para la latitud del emplazamiento y, además, se minimiza el impacto visual.

9.4.3 INVERSORES

El inversor es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna.

Se instalarán inversores trifásicos modelo Smart String Inverter (SUN2000-300KTL-H1) de **HUAWEI** (u otro de similares características). La instalación estará formada por un total de 16 inversores de 300 kW.

Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y la elevada sección, situaremos los inversores lo mejor repartido posible respecto al campo de módulos.

El inversor dispone de un sistema de control que le permite un funcionamiento completamente automatizado. Durante los períodos nocturnos el inversor permanece parado vigilando los valores de tensión de la red que alimenta al edificio y del generador fotovoltaico. Al amanecer, la tensión del generador fotovoltaico aumenta y pone en funcionamiento el inversor que comienza a inyectar energía a la red.

El sincronismo con la red es un aspecto vital para el funcionamiento del inversor, el control principal lo realiza mediante un seguimiento muy sensible a cualquier cambio en la red. A partir de la situación de sincronismo, los parámetros de la red y el seguimiento del punto de máxima potencia, el control principal comunica al generador de formas de onda las acciones a realizar.

El sistema de modulación utilizado en el inversor destina un microprocesador exclusivamente para la gestión de esta función, proporcionando un control constante y rápido sobre los parámetros de tensión y frecuencia de la forma de onda senoidal de la salida. Este control permite el seguimiento constante de los parámetros de la red, realizando las correcciones necesarias cada 10 ms.

Los inversores, tienen las siguientes características:

SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.0%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD_i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

10 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Arrieta
España

Situación

Latitud	*42.85 °N*
Longitud	*-2.48 °W*
Altitud	*593 m*
Zona horaria	*UTC+1*

Configuración del proyecto
Albedo *0.20*

Datos meteo
Arrieta
Meteonorm 8.1 (2000-2017), Sat=37% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sistema de tierra (tablas) sobre una colina

Orientación campo FV
Plano fijo
Inclinación/Azimut *30.1 / 3.5 °*

Sombreados cercanos
Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	*8148 unidades*
Pnom total	*6070 kWp*

Inversores

Núm. de unidades	*16 unidades*
Pnom total	*4800 kWca*
Proporción Pnom	*1.265*

Resumen de resultados

Energía producida	*8724.27 MWh/año*	*Producción específica*	*1437 kWh/kWp/año*	*Proporción rend. PR*	*93.33 %*

Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sistema de tierra (tablas) sobre una colina

Orientación campo FV

Orientación		Configuración de cobertizos		Modelos usados	
Plano fijo		*Núm. de cobertizos*	*162 unidades*	*Transposición*	*Perez*
Inclinación/Azimut	*30.1 / 3.5 °*	**Tamaños**		*Difuso*	*Perez, Meteonorm*
		Espaciado entre cobertizos	*10.0 m*	*Circunsolar*	*separado*
		Ancho de colector	*4.79 m*		
		Proporc. cob. suelo (GCR)	*47.9 %*		
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil	*22.3 °*		

Horizonte		Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Altura promedio	*4.6 °*	*Sombreados lineales : Rápido (tabla)*	*Carga ilimitada (red)*

Sistema bifacial

Modelo *Cálculo 2D cobertizos ilimitados*

Geometría del modelo bifacial		Definiciones del modelo bifacial	
Espaciado entre cobertizos	*10.00 m*	*Albedo de tierra*	*0.30*
Ancho cobertizos	*4.79 m*	*Factor de bifacialidad*	*80 %*
Ángulo límite de perfil	*22.3 °*	*Fact. sombreado trasero*	*5.0 %*
GCR	*47.9 %*	*Fact. desajuste trasero*	*10.0 %*
Altura sobre el suelo	*1.50 m*	*Fracción transparente de cobertizo*	*0.0 %*

Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	*Jinkosolar*	*Fabricante*	*Huawei Technologies*
Modelo	*JKM745N-66HL5-BDV*	*Modelo*	*SUN2000-330KTL-H1*
(Definición de parámetros personalizados)		*(Base de datos PVsyst original)*	
Unidad Nom. Potencia	*745 Wp*	*Unidad Nom. Potencia*	*300 kWca*
Número de módulos FV	*8148 unidades*	*Número de inversores*	*16 unidades*
Nominal (STC)	*6070 kWp*	*Potencia total*	*4800 kWca*
Conjunto #1 - Generador FV			
Número de módulos FV	*1596 unidades*	*Número de inversores*	*3 unidades*
Nominal (STC)	*1189 kWp*	*Potencia total*	*900 kWca*
Módulos	*57 cadena x 28 En serie*		
En cond. de funcionam. (50°C)		*Voltaje de funcionamiento*	*550-1500 V*
Pmpp	*1103 kWp*	*Potencia máx. (=>30°C)*	*330 kWca*
U mpp	*1068 V*	*Proporción Pnom (CC:CA)*	*1.32*
I mpp	*1032 A*	*Reparto de potencia en este inversor*	
Conjunto #2 - Subconjunto #2			
Número de módulos FV	*6552 unidades*	*Número de inversores*	*13 unidades*
Nominal (STC)	*4881 kWp*	*Potencia total*	*3900 kWca*
Módulos	*234 cadena x 28 En serie*		
En cond. de funcionam. (50°C)		*Voltaje de funcionamiento*	*550-1500 V*
Pmpp	*4527 kWp*	*Potencia máx. (=>30°C)*	*330 kWca*
U mpp	*1068 V*	*Proporción Pnom (CC:CA)*	*1.25*
I mpp	*4238 A*	*Reparto de potencia en este inversor*	

PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

Características del generador FV

Potencia FV total		**Potencia total del inversor**	
Nominal (STC)	*6070 kWp*	*Potencia total*	*4800 kWca*
Total	*8148 módulos*	*Potencia máx.*	*5280 kWca*
Área del módulo	*25311 m²*	*Número de inversores*	*16 unidades*
		Proporción Pnom	*1.26*

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) *20.0 W/m²K*
Uv (viento) *0.0 W/m²K/m/s*

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida *-0.8 %*

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida *2.0 % en MPP*

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida *0.1 %*

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global *3.3 mΩ*
Frac. de pérdida *1.5 % en STC*

Conjunto #1 - Generador FV		**Conjunto #2 - Subconjunto #2**	
Res. conjunto global	*17 mΩ*	*Res. conjunto global*	*4.1 mΩ*
Frac. de pérdida	*1.5 % en STC*	*Frac. de pérdida*	*1.5 % en STC*

Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

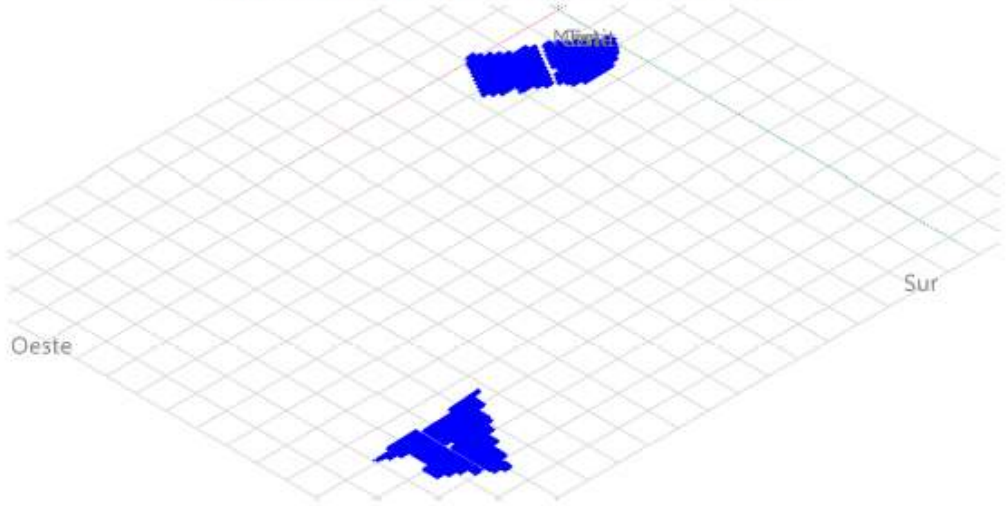
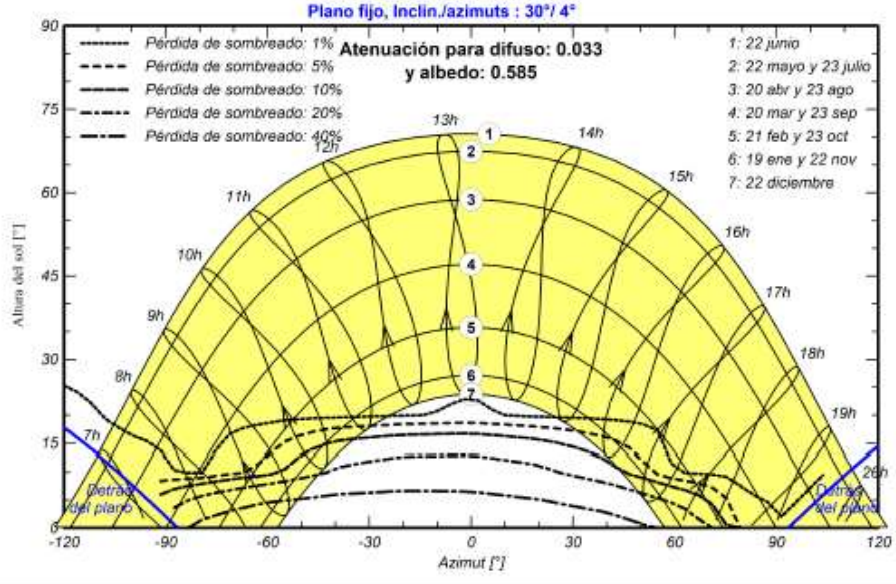


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Inclin./azimuts : 30°/ 4°



Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

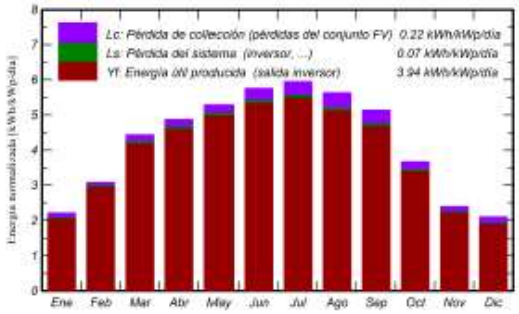
PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Resultados principales

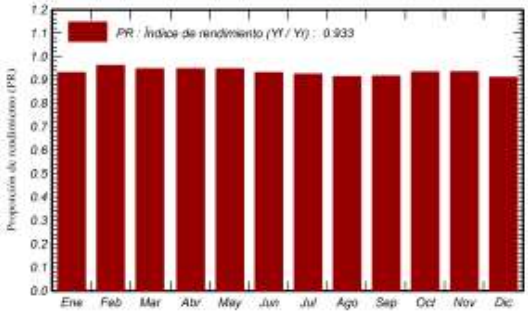
Producción del sistema

Energía producida	*8724.27 MWh/año*	*Producción específica*	*1437 kWh/kWp/año*
		Proporción rend. PR	*93.33 %*

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	44.0	24.80	4.54	68.7	64.4	397	388	0.931
Febrero	62.1	34.04	4.94	86.4	83.0	513	504	0.962
Marzo	109.2	48.37	8.01	137.7	132.4	804	792	0.948
Abril	135.5	71.74	10.23	146.3	139.9	854	841	0.948
Mayo	165.4	82.91	13.59	163.9	156.5	958	943	0.948
Junio	180.0	77.00	17.65	172.8	165.8	993	978	0.932
Julio	188.7	81.46	19.94	184.5	176.8	1052	1036	0.925
Agosto	166.0	66.15	19.99	174.6	167.9	984	970	0.915
Septiembre	126.6	49.31	16.68	154.1	148.4	870	857	0.917
Octubre	84.9	39.55	13.31	113.8	109.5	656	645	0.933
Noviembre	47.7	24.96	7.95	72.0	68.7	418	409	0.935
Diciembre	38.6	19.70	5.17	65.2	60.7	369	361	0.911
Año	1348.8	620.00	11.88	1539.9	1474.0	8868	8724	0.933

Leyendas

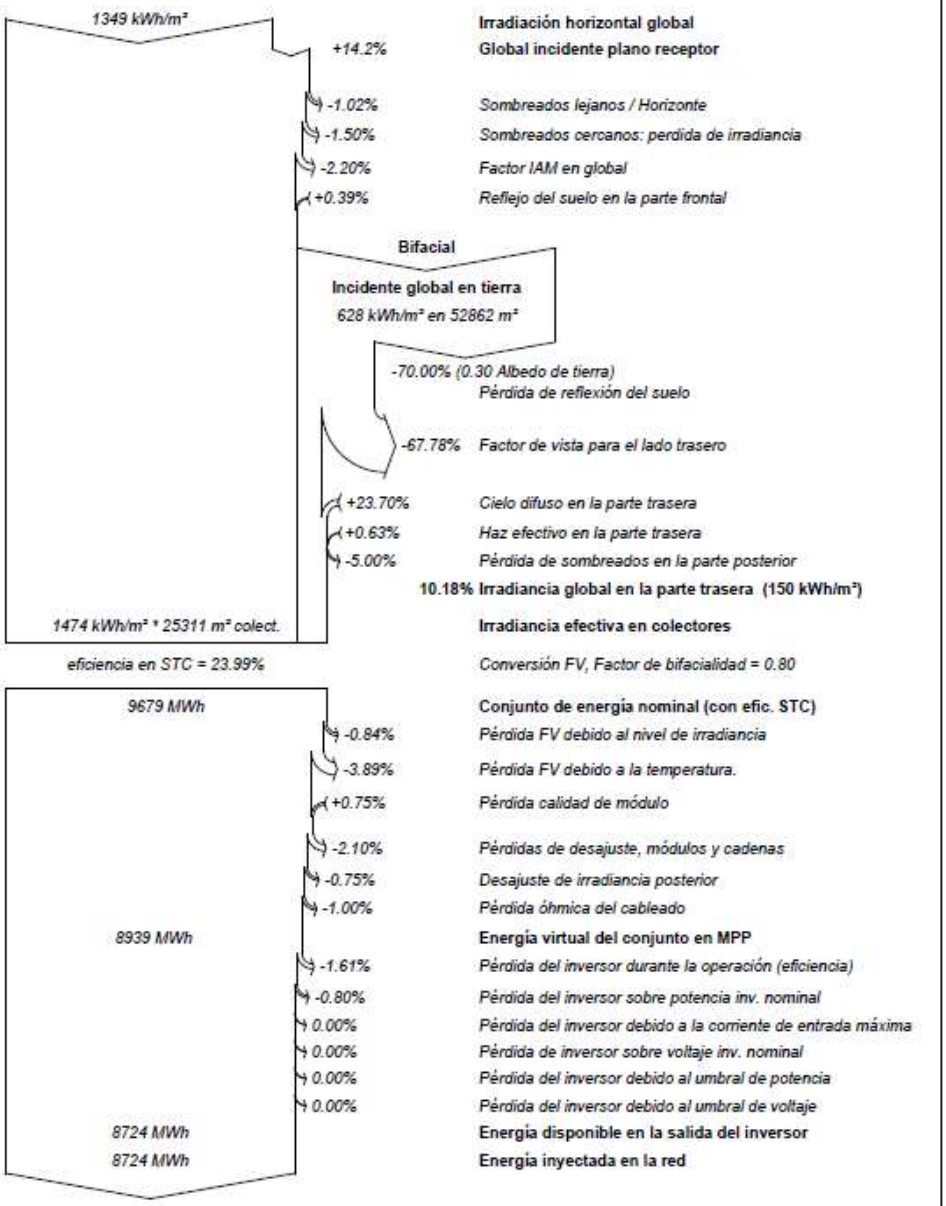
GlobHor	*Irradiación horizontal global*	*EArray*	*Energía efectiva a la salida del conjunto*
DiffHor	*Irradiación difusa horizontal*	*E_Grid*	*Energía inyectada en la red*
T_Amb	*Temperatura ambiente*	*PR*	*Proporción de rendimiento*
GlobInc	*Global incidente plano receptor*		
GlobEff	*Global efectivo, corr. para IAM y sombreados*		

Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Diagrama de pérdida



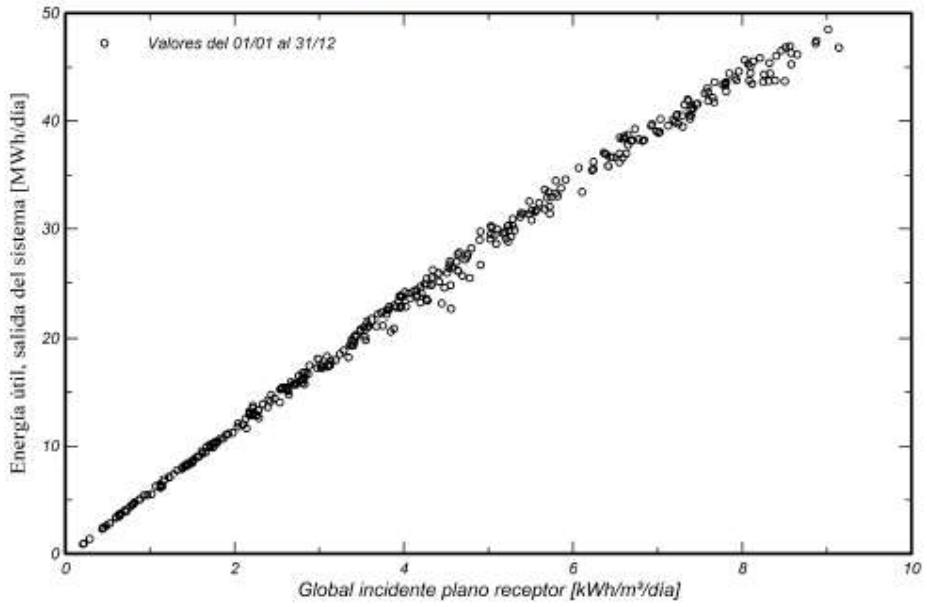
Proyecto: GASTEIZ SOLAR

Variante: Nueva variante de simulación

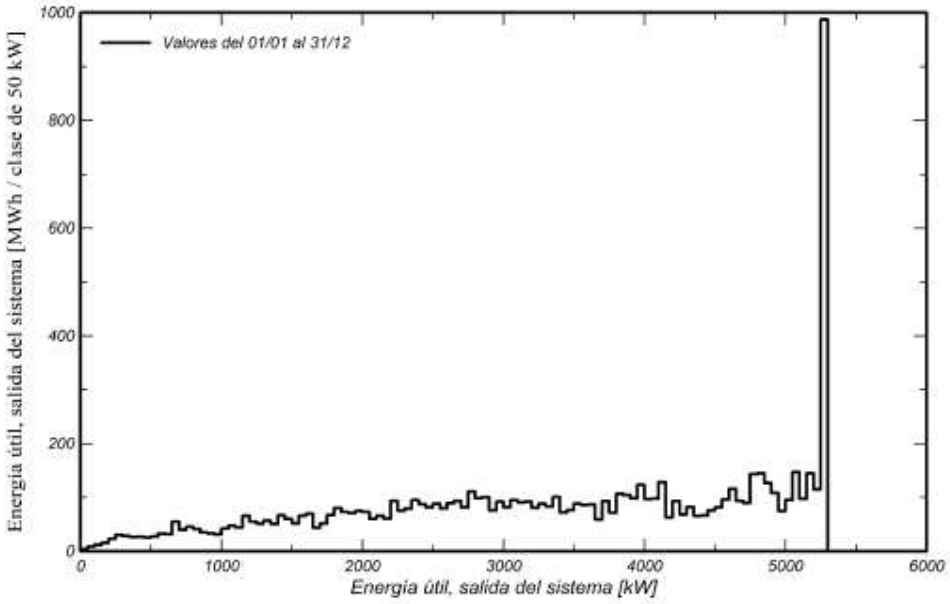
PVsyst V7.4.8
VC0, Fecha de simulación:
06/04/26 13:05
con V7.4.8

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

11.1 CÁLCULOS DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE VUELCO DE LA ESTRUCTURA

Según las pruebas de hincado realizadas en el terreno, no se ha detectado rechazo en el hincado directo, por lo que el método recomendado de instalación de la estructura es el hincado directo de 1.500 a 2.000 mm, por lo que no es de aplicación el cálculo del coeficiente de seguridad de vuelco al no existir cimentación. Aun así, dicho cálculo del coeficiente quedará sujeto al estudio Pull Out Test y al estudio geotécnico del terreno.

11.2 CÁLCULOS DE LAS PÉRDIDAS A SOMBREADOS

Las pérdidas por sombras serán inferiores al 5%.

11.3 CALCULOS DE TENSIÓN E INTENSIDAD A LA ENTRADA DEL INVERSOR

A continuación, se exponen los datos del módulo fotovoltaico y del inversor, necesarios para el cálculo justificativo.

MÓDULOS

CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL MÓDULO DE JINKO SOLAR, MODELO Tiger Neo 66HL5-BDV de 745 Wp			
TIpo de Célula	Monocristalina	**Temperatura de operación**	-40ºC, + 85 ºC
Nº Células	132 (66X2)	**Coeficientes de temperaturas**	
Tensión Máxima	1.500 V CC	**αP_m**	- 0,29 %/ºC
Potencia Pico	745 Wp	**αI_{sc}**	0,045 %/ºC
Dimensiones	2.384 x 1.303 x 33 mm	**αV_{oc}**	- 0,25 %/ºC
CARACTERÍSTICAS ELECTRO ÓPTICAS (condiciones STC:25º C, 1000 W/m^2,AM 1,5)			
V_{oc}	49,84 V	**I_{sc}**	19,02 A
V_{mp}	41,47 V	**I_{mpp}**	17,97 A

INVERSOR

INVERSOR MODELO SUN2000-330KTL-H1 DE HUAWEI, 300 kW	
DATOS DE ENTRADA	
Tensión Máxima de entrada	1.500 V CC
Corriente Máxima de entrada de MPPT	65 A
Gama de Tensión MPP	500 ~ 1.500 V CC
Tensión Nominal de entrada	1.080 V
DATOS DE SALIDA	
Potencia nominal/máxima	300/330 kW
Corriente Máxima de Salida MPPT	238,2 A
Rendimiento Euro	≥98,8 %
Tensión de red/ frecuencia	3x400 VAC/50 Hz
Coeficiente de distorsión no lineal	<1% (THD)
Factor de potencia	0,8 LG ... 0,8 LD
Número de entradas MPP	6 (4/5/5/4/5/5)

Tensión en el punto de máxima potencia de la rama o generador fotovoltaico a 1.000 W/m^2 y a una temperatura del módulo de 70º C, será mayor que la tensión mínima de entrada del inversor:

Vmpp (25 ºC) = 41,47 V por módulo en serie

Coef. Temperatura: -0,25 %/ºC

Vmpp (70 ºC) = **36,80 V** por módulo en serie

Para una serie de **28 módulos** tendríamos una tensión **Vmp (70Cº) = 1.030,53 V** superior a la tensión mínima de entrada del inversor de **500 V**.

La tensión en circuito abierto de la rama o generador fotovoltaico a 1.000 W/m^2 y a una temperatura del módulo de 5ºC, debe ser menor que la tensión máxima admisible por el inversor al que va conectado.

V_{OC} (25 ºC) = 49,84 V por módulo en serie.

Coef. Temperatura: -0,24 %/ºC

V_{OC} (-5 ºC) = **52,33 V** por módulo en serie.

Para una serie de **28 módulos** tendríamos una tensión **V_{oc} (5ºC) = 1.465,24 V**, inferior a la tensión máxima de entrada al inversor de **1.500V**.

La intensidad de cortocircuito de la rama o generador fotovoltaico a 1.000 W/m^2 y a una temperatura del módulo de 70ºC, debe ser menor de la intensidad máxima admisible por el inversor al que va conectado.

I_{cc} (25ºC) = 19,02 A por rama en paralelo

Coef. Temperatura: 0,045 %/ºC

I_{cc} (70ºC) = **19,41 A** por rama en paralelo

Para nuestro caso, en el inversor SUN2000-330KTL-H1 tenemos un número máximo de entradas de 6, con un máximo de **4 ramas** en paralelo o strings, lo que equivale **77,62 A**, inferior a los **115 A** de **entrada** al inversor por MPPT.

11.4 JUSTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES

El inversor consta de un interruptor de corte omnipolar a la entrada del mismo de seccionamiento general de la parte de CC.

12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

12.1 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC)

Los paneles se conexionarán en serie, formándose series o strings. Cada una de estas líneas se conectarán directamente a los inversores, donde se ubicará la protección de las líneas.

Al ser una instalación situada al aire libre todas las canalizaciones y aparamenta tendrán protección y se instalarán cumpliendo las especificaciones marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT-30, apartado 2: "Instalaciones en locales mojados".

En el anejo de baja tensión se describen más detalladamente.

12.2 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC)

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión que incluirá protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Existirá un cuadro por cada inversor, integrado en el mismo. La salida de cada cuadro se conectará a un transformador de 3.000 kVA que transformará la tensión de salida del inversor de 0,8 kV a 30 kV.

La conexión eléctrica entre el cuadro de alterna y el lado de baja del transformador estará formada por conductor tipo blindo-barra de Cu, de sección adecuada a la corriente a transportar.

En el Anejo de baja tensión se describe más detalladamente las soluciones adoptadas.

12.3 CIRCUITO BAJA TENSIÓN. SERVICIOS AUXILIARES

Se prevé la instalación de un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de baja tensión de la zona, y que alimentará los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI

Dichos servicios son descritos con más detalle en el anejo correspondiente.

Por otro lado, en cada centro de transformación se instalarán transformadores de 5 a 50 kVA (opciones de Huawei) dependiendo de la demanda en cada caso, los cuales transformarán la tensión de salida de los inversores a 400 V para dar servicio a los siguientes consumos:

- Centro de transformación + inversores
- Alumbrado y emergencia
- Ventilación

- Usos varios.

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV. Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores. Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados.

Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección.

En el anejo de baja tensión se analiza con más detalle.

13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La conexión a la red de distribución se presentará en proyecto aparte.

En este capítulo se pretende definir las características y medidas adoptadas para la instalación y puesta en servicio del Centro de Transformación MT/BT de 3.000 kVA, para la interconexión con la Red Eléctrica de la planta Fotovoltaica.

Se dispondrá de 2 centros de transformación de 3.000 kVA que se conectarán mediante 1 línea de media tensión de 30 kV hasta el centro de seccionamiento, que se instalará en terrenos de la planta.

13.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT

El Centro de Transformación estará integrado por un transformador de 3.000 kVA para transformar corriente alterna de la salida de los inversores de 800 V a 30 kV. El CT será de tipo exterior sobre lecho de arena y edificio de tipo prefabricado en hormigón, concebido para la distribución eléctrica de la energía generada en los parques fotovoltaicos. La ubicación de los centros queda reflejada en el documento "planos".

La interconexión eléctrica entre el centro de transformación y el centro de seccionamiento se realizará mediante una línea de MT a 30 kV.

Los tipos generales de equipos MT empleados son celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

13.2 LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Se ha proyectado una línea de 30 kV que interconectará los centros de transformación con el centro de seccionamiento.

14 OBRA CIVIL

14.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

14.2 VALLADO PERIMETRAL

Se realizará un vallado perimetral del tipo cinegético para la zona norte y se utilizará el vallado tramitado por la planta solar **ARABA FV** (objeto de proyecto independiente) en la zona sur.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos.

El retranqueo tanto a parcelas colindantes, carreteras o cualquier otra afección se realizará cumpliendo la normativa vigente según él caso.

El vallado perimetral se construirá con malla cinegética anclada directamente al suelo y cumpliendo las especificaciones.

14.3 VIALES DE ACCESO

El acceso a la zona norte se realizará a través de camino público existente desde la carretera A-3140 en el PK 16.

El acceso a la zona sur será el mismo que el tramitado para la planta solar **ARABA FV** (objeto de proyecto independiente), a través de camino existente desde el PK 9+100 de la carretera A-4119.

La red de viales a realizar son los caminos interiores de uso exclusivo para la instalación que dé conexión a los diferentes elementos de la planta.

Los viales se resolverán mediante elevada compactación mecánica del terreno, manteniéndose por la empresa encargada del mantenimiento del Parque.

15 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Se ha estudiado la posibilidad de inundación de las zonas de proyecto realizando estudio hidrológico en los proyectos tramitados inicialmente. A la vista de los resultados obtenidos, se ha adaptado la zona de implantación para no interferir con el dominio público hidráulico.

16 GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al presente Proyecto de instalación solar fotovoltaica, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

El Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

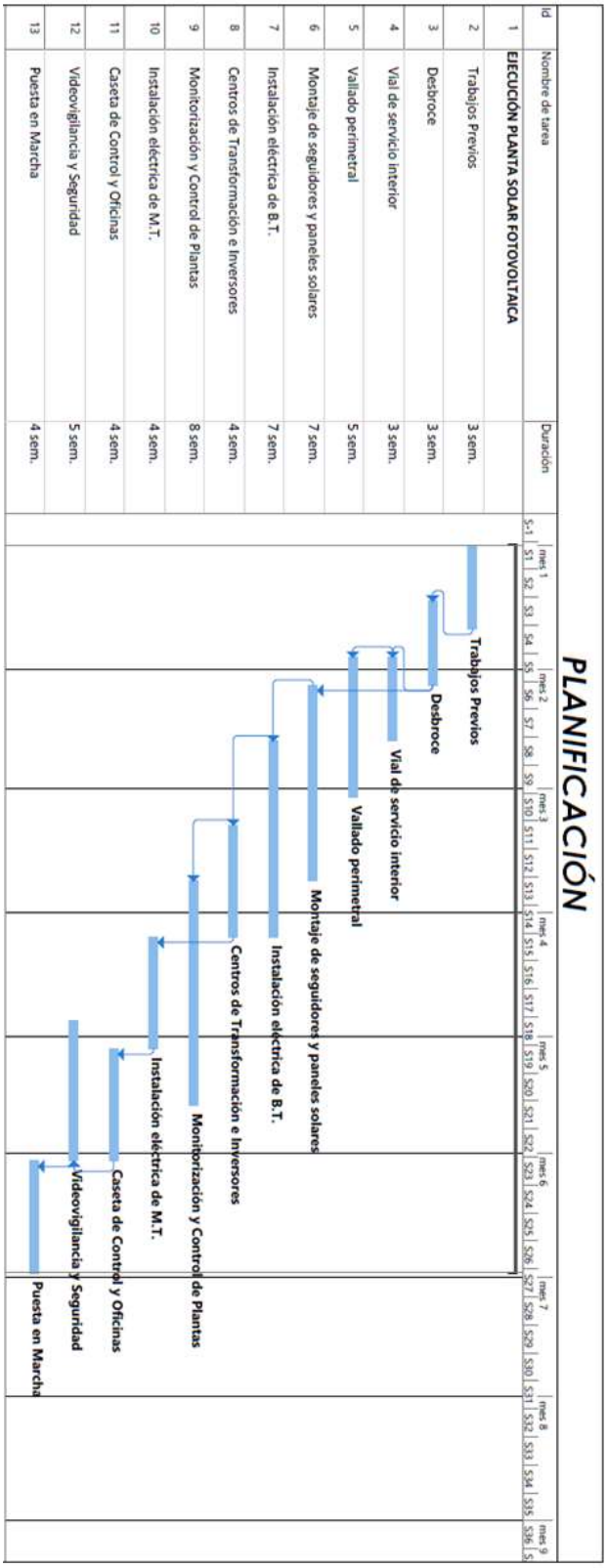
17 PLANNING DE EJECUCIÓN

El plazo de construcción y puesta en marcha de la Central Solar Fotovoltaica será de aproximadamente 6 meses.

Para la estimación de la duración prevista se ha tenido en cuenta las partidas más importantes y que nos van a condicionar la duración total de las obras.

Se ha considerado la ejecución de varios tajos siguiendo un orden compatible y lógico de realización.

En la tabla adjunta se presenta diagrama del planning de ejecución.


PLANIFICACIÓN
Id
Nombre de tarea
Duración
1 EJECUCIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
2 Trabajos Previos 3 sem.
3 Desbroce 3 sem.
4 Vial de servicio interior 3 sem.
5 Vallado perimetral 5 sem.
6 Montaje de seguidores y paneles solares 7 sem.
7 Instalación eléctrica de B.T. 7 sem.
8 Centros de Transformación e Inversores 4 sem.
9 Monitorización y Control de Plantas 8 sem.
10 Instalación eléctrica de M.T. 4 sem.
11 Caseta de Control y Oficinas 4 sem.
12 Videovigilancia y Seguridad 5 sem.
13 Puesta en Marcha 4 sem.
mes 1
mes 2
mes 3
mes 4
mes 5
mes 6
mes 7
mes 8
mes 9
Trabajos Previos
Desbroce
Vial de servicio interior
Vallado perimetral
Montaje de seguidores y paneles solares
Instalación eléctrica de B.T.
Centros de Transformación e Inversores
Monitorización y Control de Plantas
Instalación eléctrica de M.T.
Caseta de Control y Oficinas
Videovigilancia y Seguridad
Puesta en Marcha

18 PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

La última fase del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la planta solar, es la de abandono.

En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

19 CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo que consideramos que será la Instalación eléctrica, con relación a los elementos que en el intervienen y de conformidad con las disposiciones que regulan dicha materia, damos por finalizada esta Memoria.

SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS, S.L., la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

En Álava, a abril de 2026

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez Gonzálvez

Col. 845

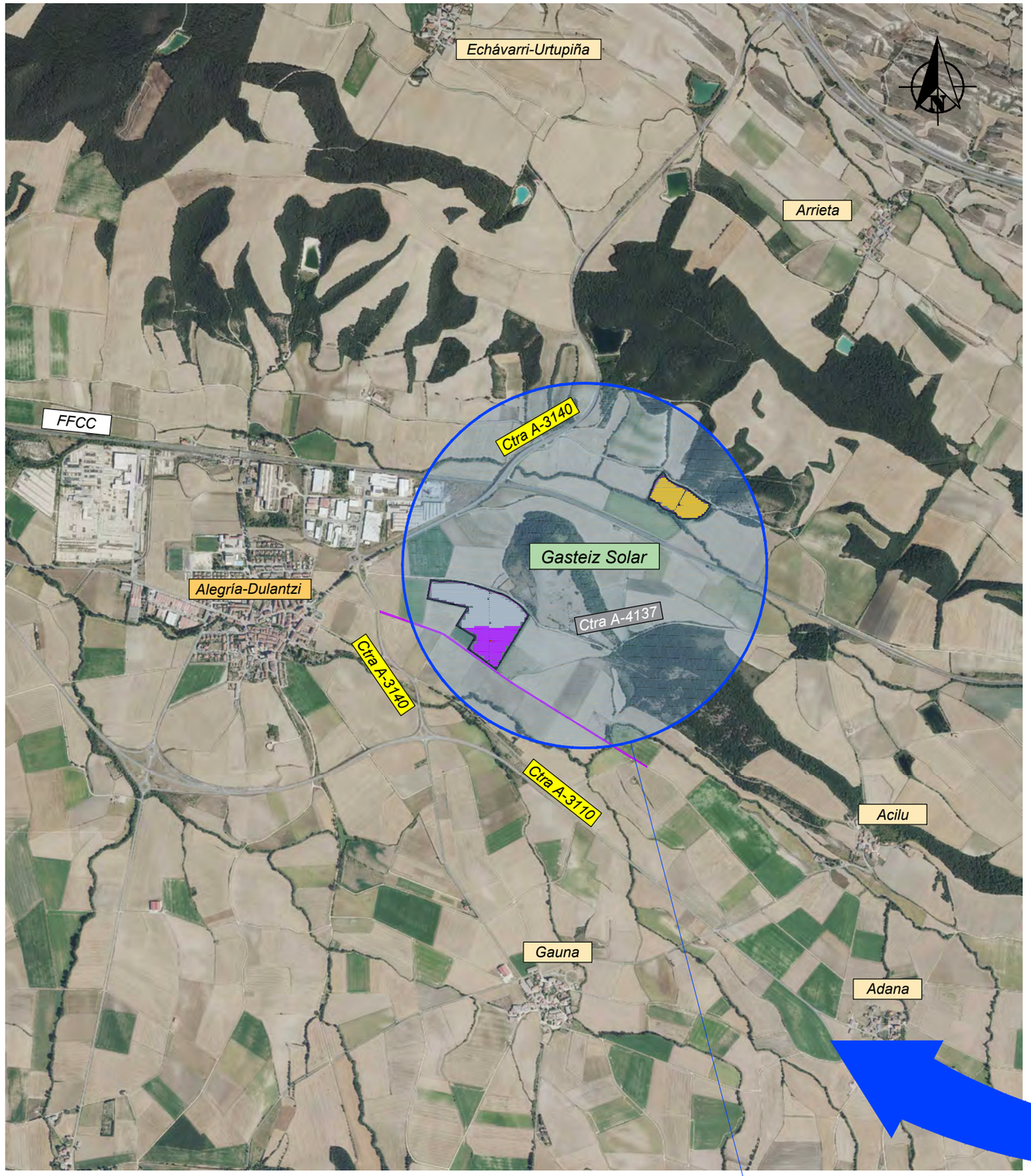
El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

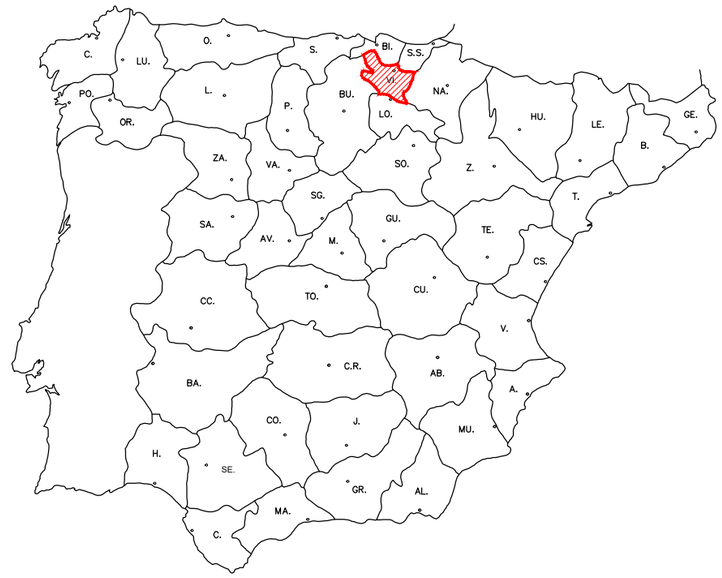
DOCUMENTO II
PLANOS



Localización
Escala: 1/40.000

Coordenadas UTM ETRS89		
X	*Y*	*Zona*
541443,61	4743578,45	30 T

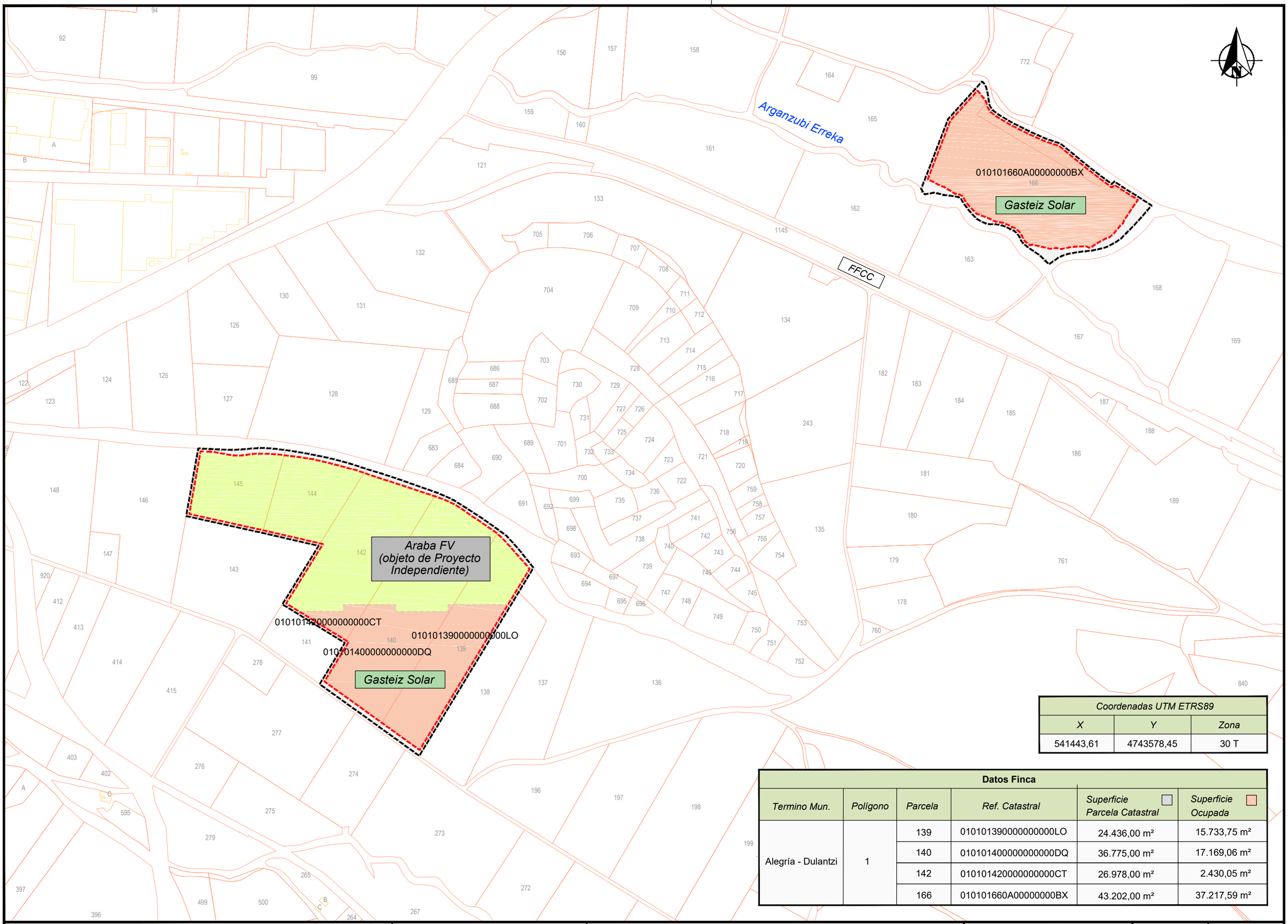
Nacional
Escala: 1/5.000.000



Provincia de Álava
Escala: 1/1.500.000



Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.	JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº : 845 GUILLERMO BERBEL CASTILLO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado Nº : 15152	Promotor: DOMINION CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.	Título: ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA) GASTEIZ SOLAR	Plano de: Situación y Emplazamiento	Escala: Indicadas Fecha: Abril 2026	Número: 1 Hoja: 1 de 1 Referencia: P30.3_25 Anexo I



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
541443,61	4743578,45	30 T

Datos Finca

Termino Mun.	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Superficie Parcela Catastral	Superficie Ocupada
Alegría - Dulantzi	1	139	0101013900000000000LO	24.436,00 m²	15.733,75 m²
		140	0101014000000000000DQ	36.775,00 m²	17.169,06 m²
		142	0101014200000000000CT	26.978,00 m²	2.430,05 m²
		166	010101660A00000000BX	43.202,00 m²	37.217,59 m²

Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

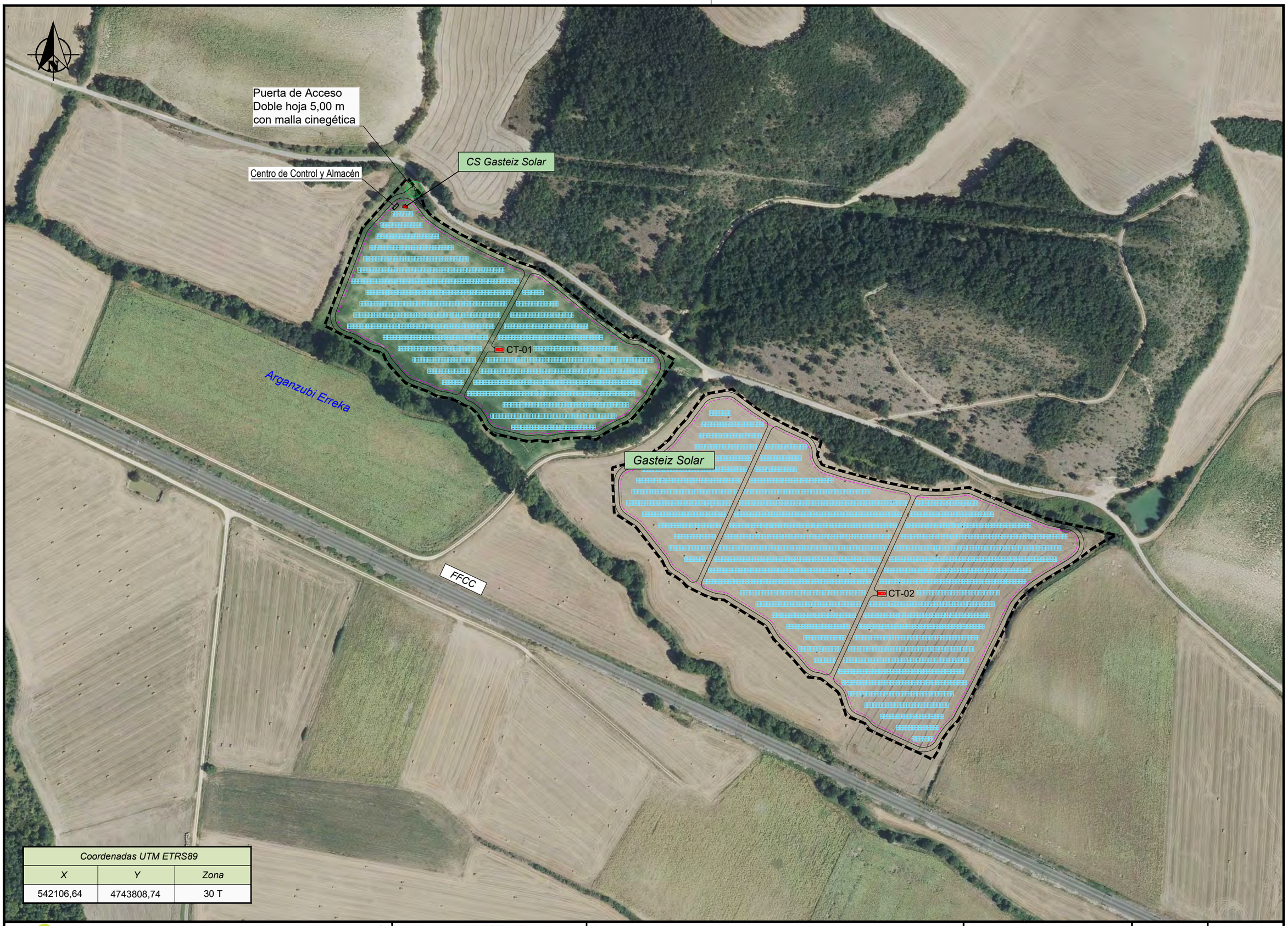
GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

Plano de:
Parcelas Catastrales

Escala: 1/5.000
Fecha: Abril 2026
Número: 2 Hoja: 1 de 1
Referencia: P30.3_25 Anexo I



Coordenadas UTM ETRS89		
X	*Y*	*Zona*
542106,64	4743808,74	30 T

Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

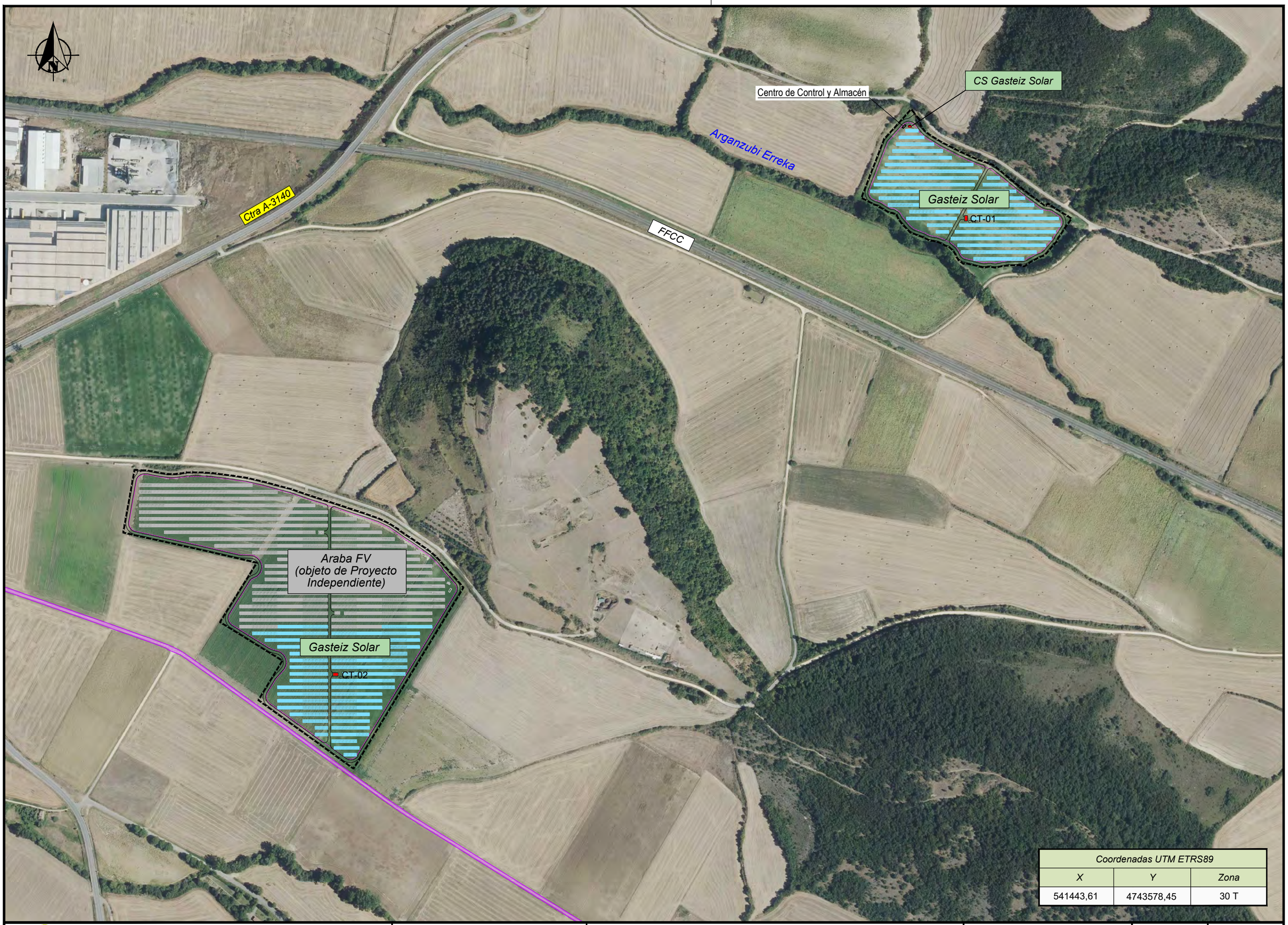
Plano de:
Comparativa Proyecto - Anexo I. Proyecto

Escala: 1/3.000

Número: **3.1** Hoja: 1 de 1

Fecha: Abril 2026

Referencia: P30.3_25 Anexo I



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
541443,61	4743578,45	30 T

Solutio
GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

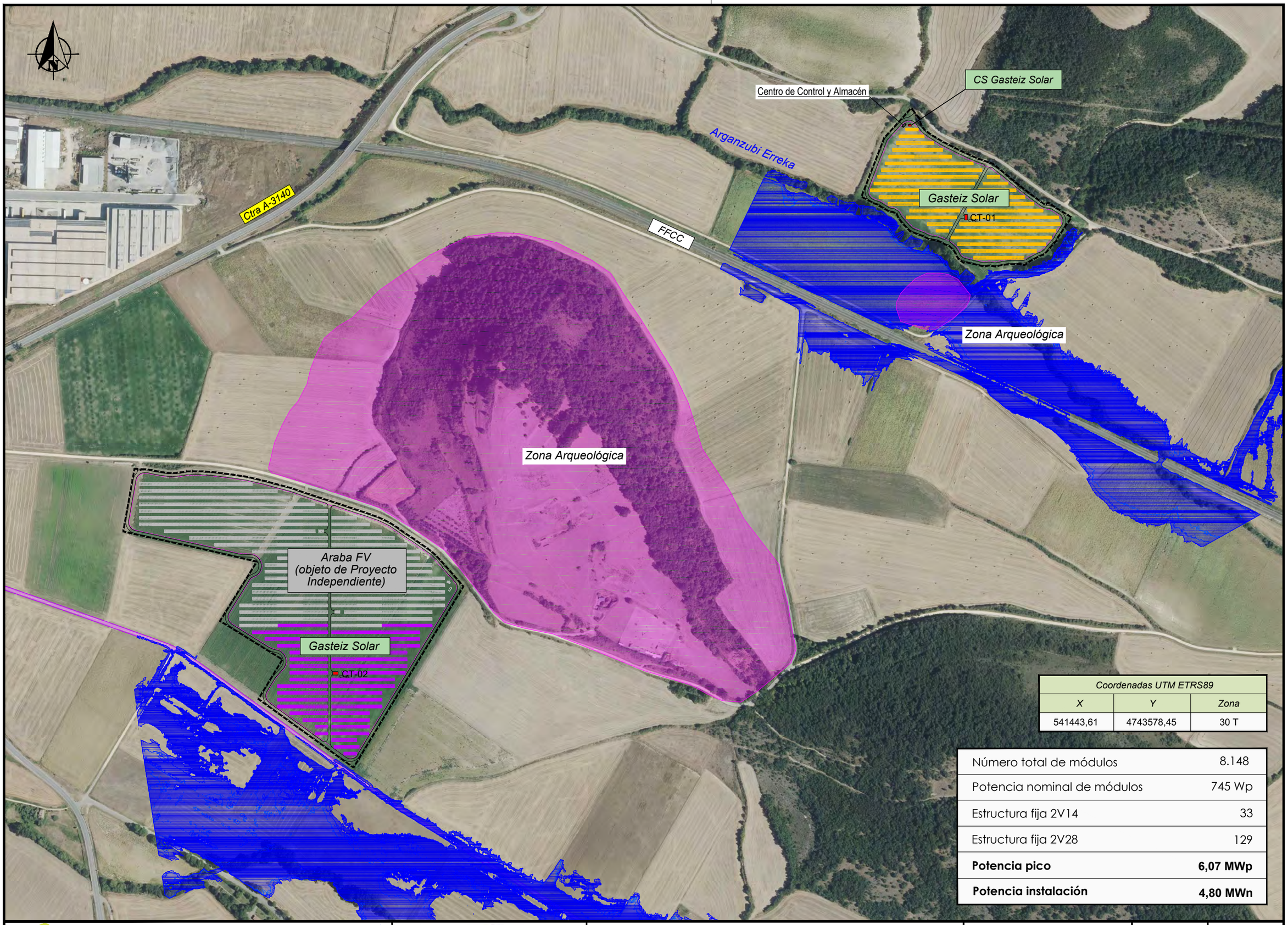
Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

Plano de:
Comparativa Proyecto - Anexo I
Anexo I

Escala: 1/3.000
Fecha: Abril 2026

Número: **3.2** Hoja: 1 de 1
Referencia: P30.3_25 Anexo I



Coordenadas UTM ETRS89		
X	*Y*	*Zona*
541443,61	4743578,45	30 T

Número total de módulos	8.148
Potencia nominal de módulos	745 Wp
Estructura fija 2V14	33
Estructura fija 2V28	129
Potencia pico	**6,07 MWp**
Potencia instalación	**4,80 MWn**

Solutio
GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

Plano de:
Implantación General Ortofoto

Escala: 1/3.000
Fecha: Abril 2026
Número: 5 Hoja: 1 de 1
Referencia: P30.3_25 Anexo I

Puerta de Acceso
Doble hoja 5,00 m
con malla cinegética

Centro de Control y Almacén

CS Gasteiz Solar

Argenzuloi Errreka

FFCC

Gasteiz Solar

CT-01

Zona Arqueológica

Zona Arqueológica

Puerta de Acceso
Doble hoja 5,00 m
con malla cinegética

Araba FV
(objeto de Proyecto
Independiente)

Gasteiz Solar

CT-02

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
541443,61	4743578,45	30 T

Leyenda

- Estructura Fija 2V14
- Estructura Fija 2V28
- Caminos de Servicio
- Retranqueos Perimetrales a Afecciones
- Vallado Perimetral tipo Cinegético
- Centro de Transformación

Número total de módulos	8.148
Potencia nominal de módulos	745 Wp
Estructura fija 2V14	33
Estructura fija 2V28	129
Potencia pico	**6,07 MWp**
Potencia instalación	**4,80 MWn**

Detalle de Distancia entre Estructuras Fijas

5,83

10,00

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

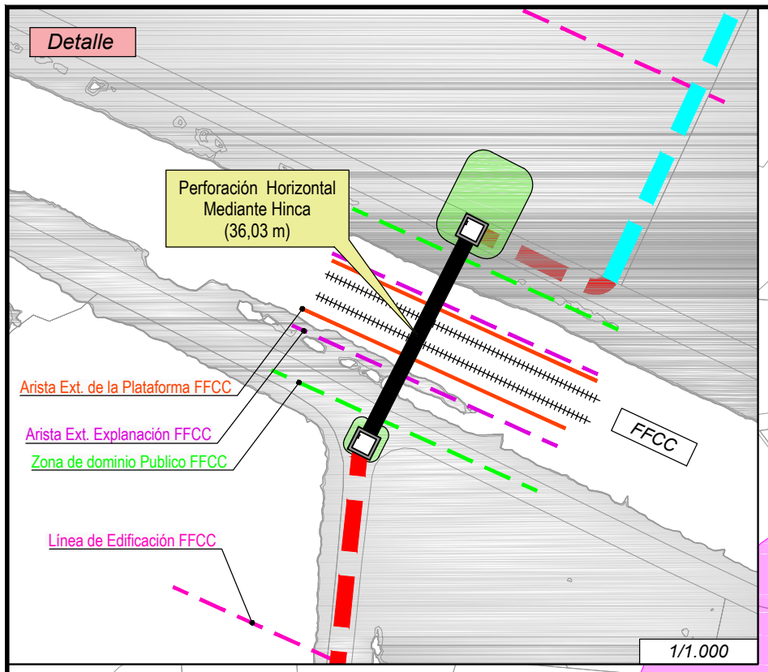
GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Título:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

Plano de:
Implantación General
Cartografía

Escala:	Número: Hoja:
1/2.000	6 1 de 1
Fecha: Abril 2026	Referencia: P30.3_25 Anexo I



CS Gasteiz Solar

Centro de Control y Almacén

Gasteiz Solar

CT-01

FFCC

Perforación Horizontal Mediante Hinca (36,03 m)

Detalle

Zona Arqueológica

Zona Arqueológica

Gasteiz Solar

CT-02

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
541443,61	4743578,45	30 T

Leyenda

- Línea M.T.30 kV (Bajo tubo en camino o calzada)
- Línea M.T.30 kV (Bajo tubo en tierra)
- Línea M.T.30 kV (Directamente enterrada)
- L1: CT-02 / CT-01 / CS Gasteiz Solar
- Módulo Inversor Centro de Transformación

Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

Plano de:
Distribución General MT

Escala: 1/2.000

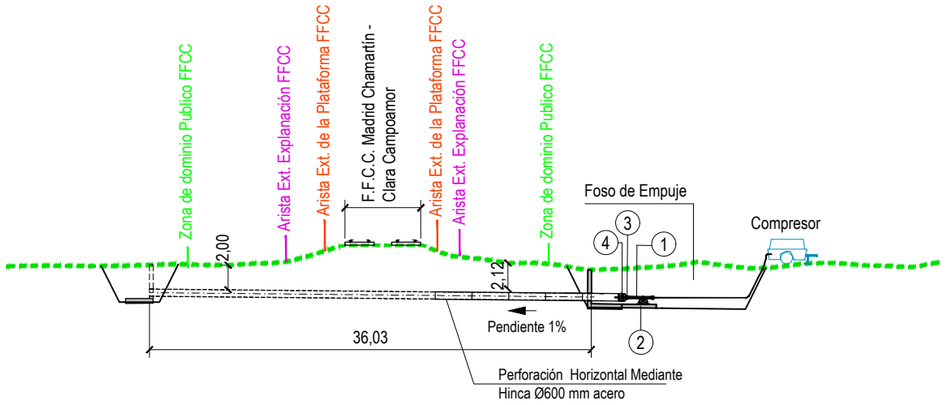
Número: **10** Hoja: 1 de 1

Fecha: Abril 2026

Referencia: P30.3_25 Anexo I

Perforación Horizontal Mediante Hinca

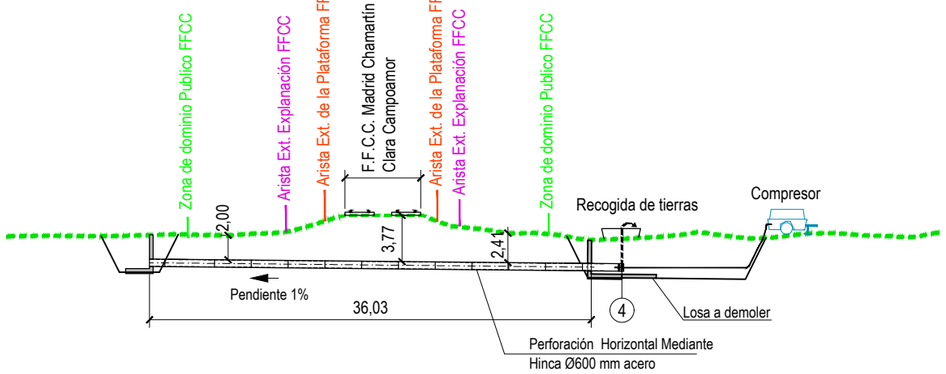
Hinca Empuje del Tubo Guía



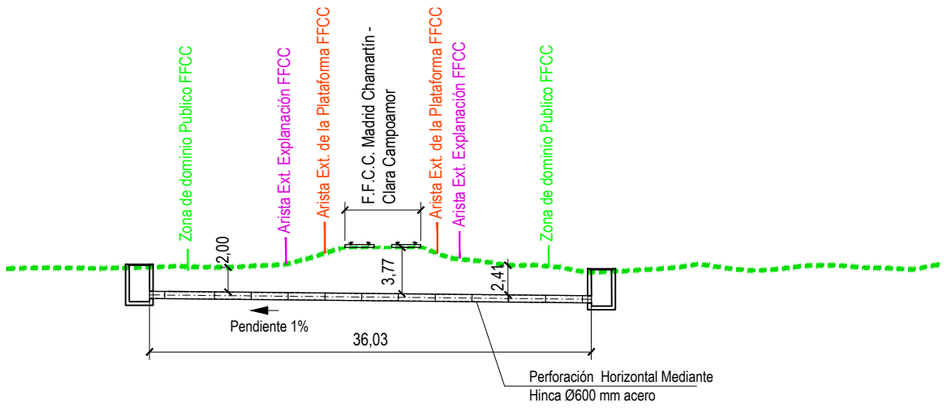
Dispositivo de empuje

1. Dispositivo Neumático
2. Plataforma de arranque
3. Cono de empuje
4. Cono de empuje y vaciado

Vaciado del Tubo Guía



Estado Final



Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

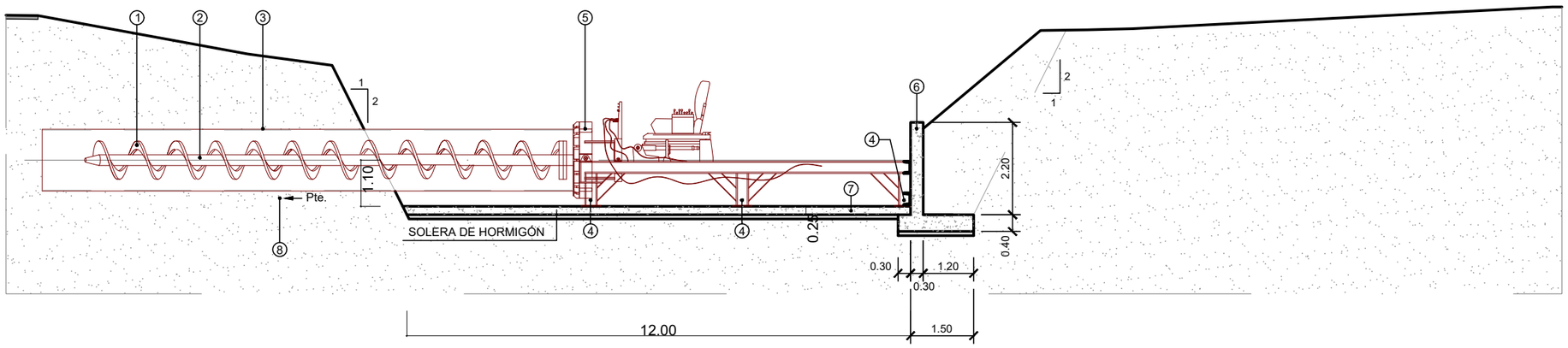
Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

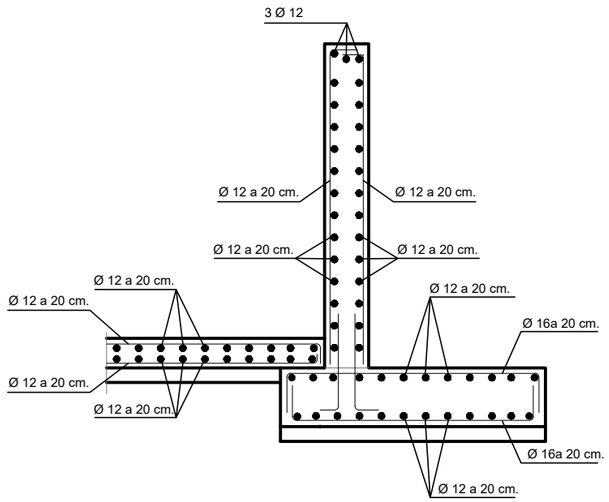
Plano de:
Detalles. Perforación Horizontal Mediante Hinca Nº 1

Escala: Indicadas
Fecha: Abril 2026
Número: **10.1**
Hoja: 1 de 3
Referencia: P30.3_25 Anexo I

ALZADO. SECCIÓN AA

Escala 1:75



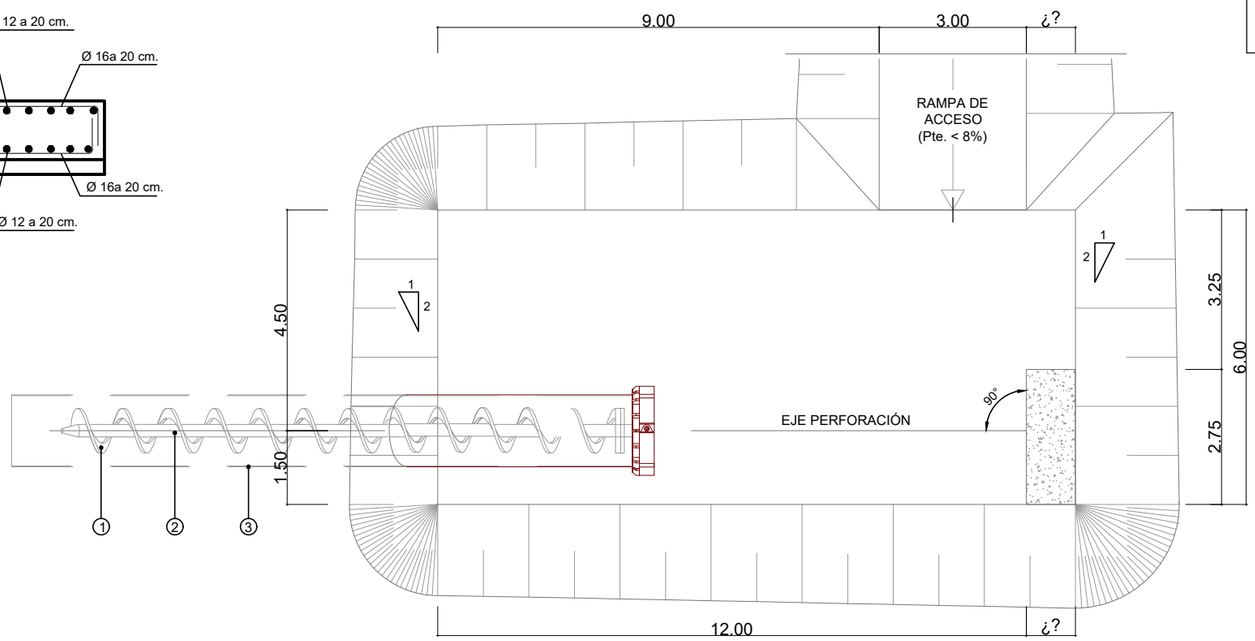


LEYENDA

1. TREPANO DE PERFORACIÓN
2. BARRA DE AVANCE
3. TUBERIA DE REVESTIMIENTO Ø MAXIMO 1600 mm
4. BASTIDOR DE APOYO DEL EQUIPO DE PRESIÓN
5. CABEZAL DE TRACCIÓN
6. MURO DE EMPUJE
7. SOLERA DE HORMIGÓN
8. PENDIENTE SEGÚN PERFIL LONGITUDINAL

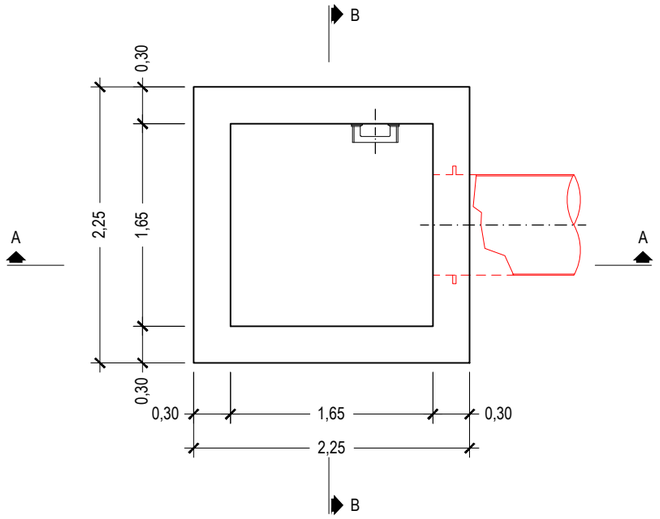
NOTA:

UNA VEZ FINALIZADA LA HINCA SE PROCEDERA A LA DEMOLICIÓN DEL MURO DE EMPUJE Y A LA EJECUCIÓN DE LA ARQUETA DE REGISTRO DEFINITIVA.

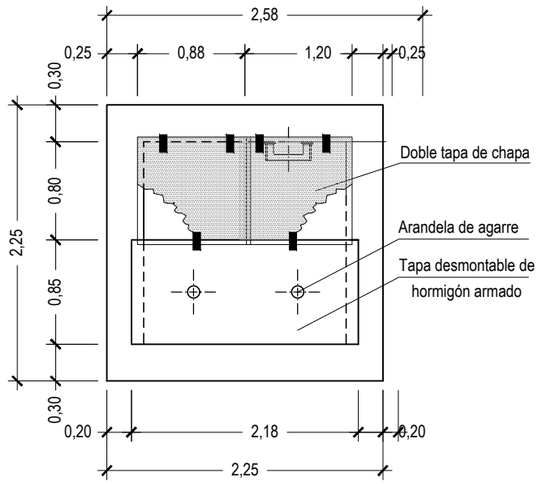


Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.	JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº : 845 GUILLERMO BERBEL CASTILLO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado Nº : 15152	Promotor: DOMINION CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.	Titulo: ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA) GASTEIZ SOLAR	Plano de: Detalles. Perforación Horizontal Mediante Hinca. Arqueta de entrada y de salida	Escala: Indicadas Fecha: Abril 2026	Número: **10.1** Hoja: 2 de 3 Referencia: P30.3_25 Anexo I

Planta
Escala: 1/50

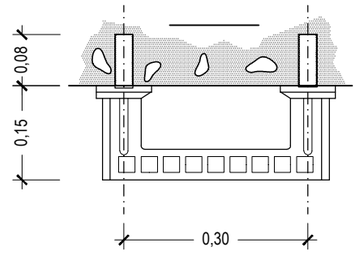


Planta de Cubierta y Distribución de Tapas
Escala: 1/50

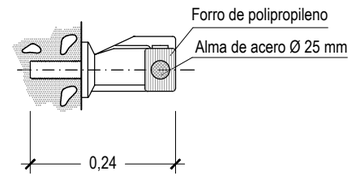


Escaleras de pates. Detalle de pate
Escala: 1/10

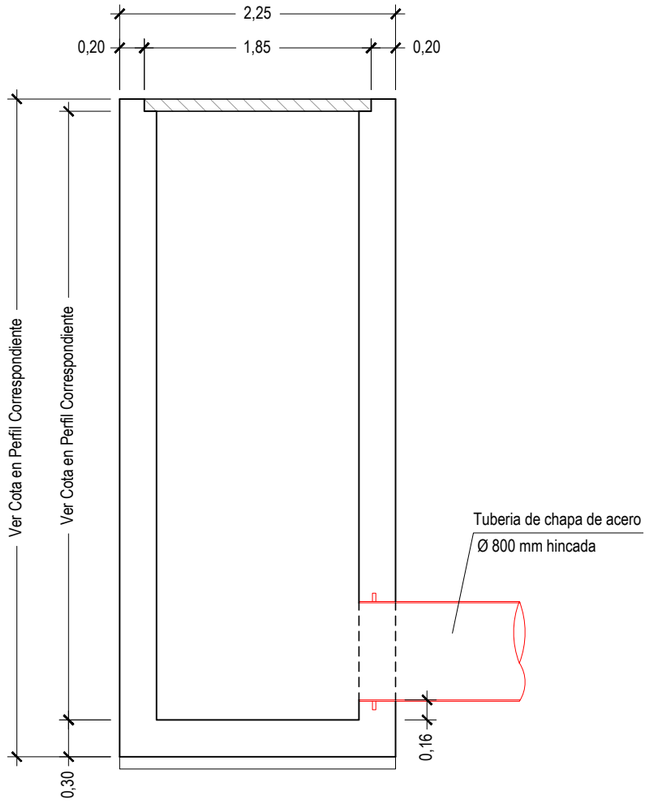
Planta



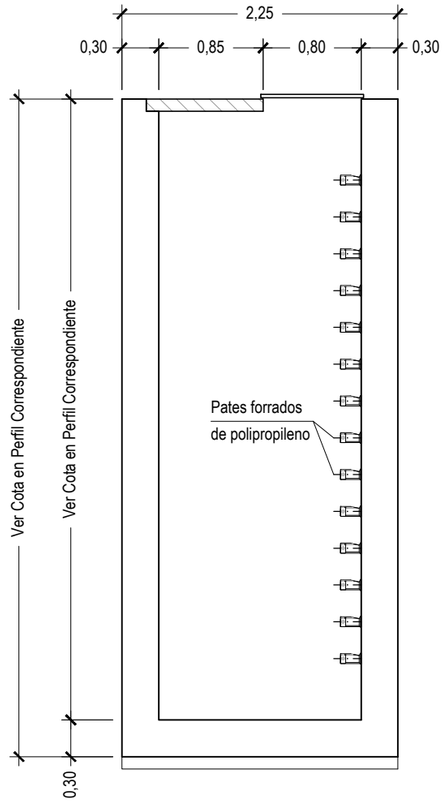
Sección



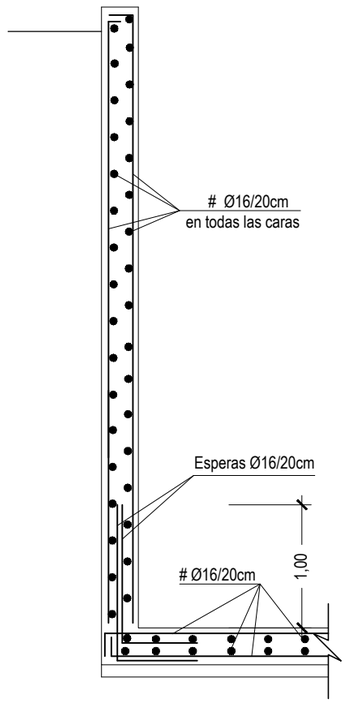
Sección A-A
Escala: 1/50



Sección B-B
Escala: 1/50

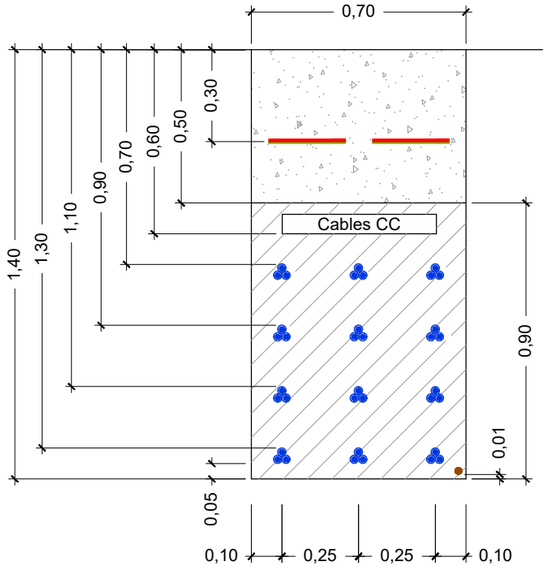


Sección tipo de armaduras en muros y solera de arquetas
Escala: 1/50

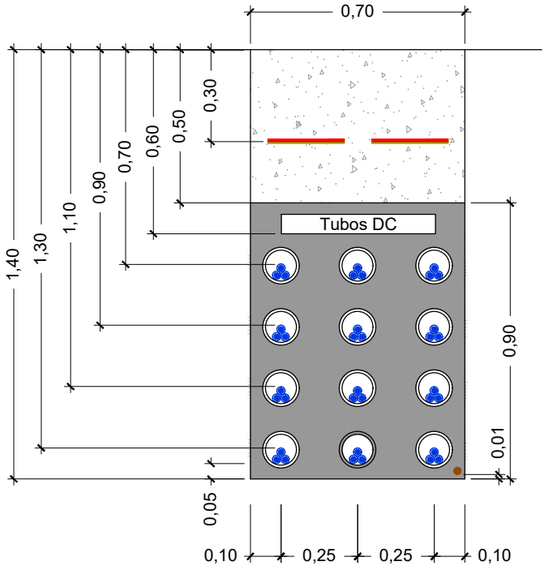


Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.	JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº : 845 GUILLERMO BERBEL CASTILLO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado Nº : 15152	Promotor: DOMINION CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.	Titulo: ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA) GASTEIZ SOLAR	Plano de: Detalles. Perforación Horizontal Mediante Hinca. Arqueta de entrada y de salida	Escala: Indicadas Fecha: Abril 2026	Número: 10.1 Hoja: 3 de 3 Referencia: P30.3_25 Anexo I

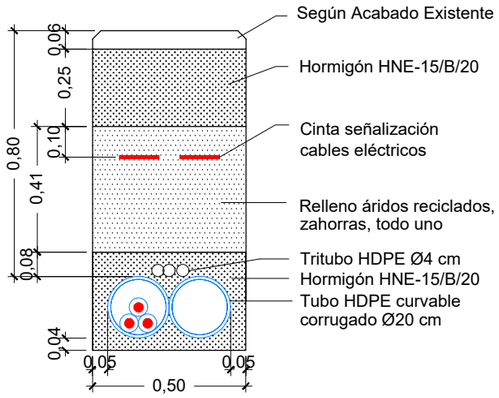
Zanja Tipo hasta 12 Circuitos B.T.



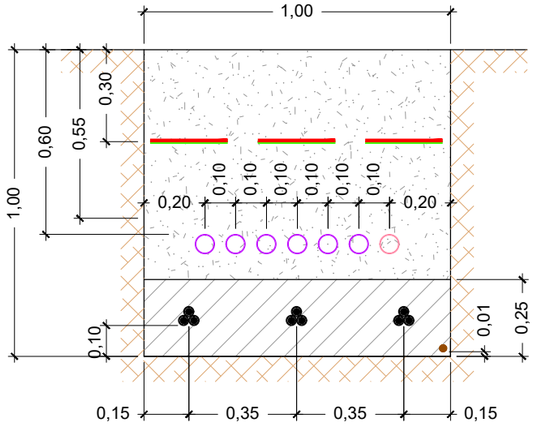
Zanja Tipo hasta 12 Circuitos B.T. Hormigón
Cruce de Caminos



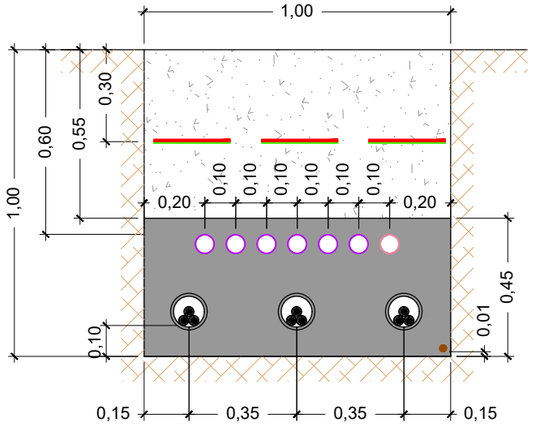
Canalización Entubada en Camino o Calzada
Con 2 tubos de Ø200



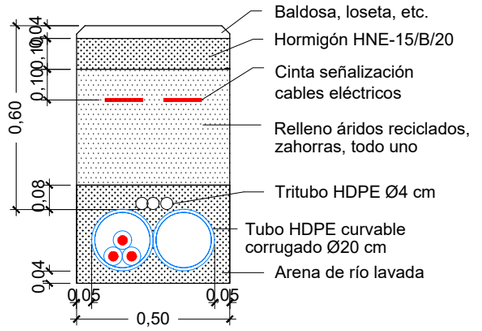
Zanja Tipo MT



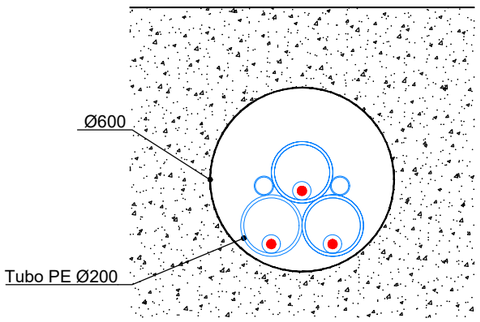
Zanja Tipo MT. Hormigón
Cruce de Caminos



Canalización Entubada en Acera/Tierra
Con 2 tubos de Ø200



Sección Topo



Leyenda

- Cinta señalización (150mm x 0,1mm)
- Cinta protección (150mm x 0,1mm)
- Cable de tierra (35mm² BT y 50mm² MT)
- TUBOS DC — Cable BT CC 63mm²
- Tubo FO Monitorización (63 mm)
- Tubo FO CCTV / Reserva (63 mm)
- Cable BT CC (240mm²)
- Cable MT (240mm²)
- Tubo BT (Ø160mm)
- Tubo MT (Ø160mm)

Nota

- Cinta/banda señalizadora:
  La cinta será opaca con la simbología de riesgo eléctrico. El ancho de la cinta de polietileno será de 150±5mm y su espesor será de 0.1±0.01mm.
- Placa de polietileno:
  Placa de plástico/polietileno sin halógenos para la protección de cables eléctricos enterrados. Tendrá unas dimensiones de 250mm x 1000mm x 2.5mm.
- El cable se posará y cubrirá con arena de río en caso de que el terreno presente demasiadas piedras para compactar y pueda dañar el cable.
- Hormigón HM-15.
- Cables de MT de 240 mm² en paso hormigonado se harán con un tubo por cable.

Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
DOMINION
CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.

Titulo:
ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA)
GASTEIZ SOLAR

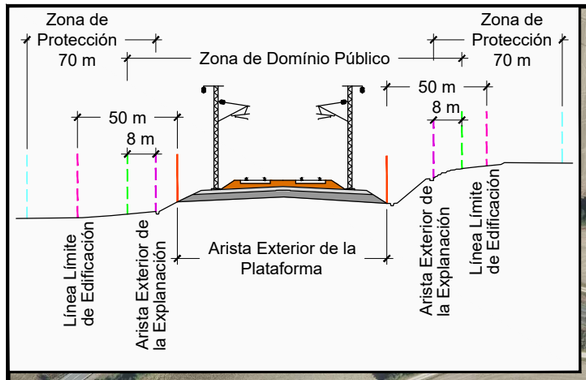
Plano de:
Distribución General Canalizaciones. Detalles

Escala: 1/20

Número: 11.1 Hoja: 1 de 1

Fecha: Abril 2026

Referencia: P30.3_25 Anexo I



Leyenda

- LSAT
- Arqueta de Entrada y Salida
- Zona de Trabajo Temporal

CS Gasteiz Solar

Centro de Control y Almacén

Gasteiz Solar

CT-01

F.F.C.C. Madrid Chamartín - Clara Campoamor

Perforación Horizontal Mediante Hinca Nº 1 (36,03 m)

Detalle

Arista Ext. de la Plataforma FFCC

Arista Ext. Explanación FFCC

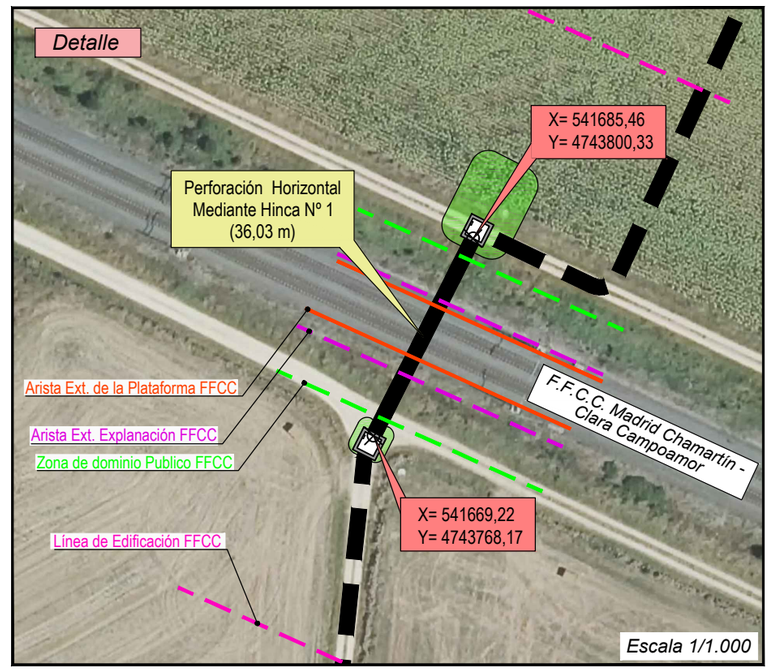
Zona de dominio Publico FFCC

Línea de Edificación FFCC

Zona de Protección FFCC

Gasteiz Solar

CT-02



Solutio GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.	JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº : 845	GUILLERMO BERBEL CASTILLO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado Nº : 15152	Promotor: DOMINION CERRO BAYO RENEWABLE ENERGY, S.L.U.	Titulo: ANEXO I AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE ALEGRÍA - DULANTZI (ÁLAVA) GASTEIZ SOLAR	Plano de: Afección ADIF

Escala: 1/4.000	Número: 23 Hoja:
Fecha: Abril 2026	Referencia: P30.3_25 Anexo I