

PROYECTO BÁSICO

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“LAS VEGAS” DE 9,00 MW_n E INFRAESTRUCTURA
DE EVACUACIÓN EN EL MARCO DE UNA
HIBRIDACIÓN RENOVABLE EÓLICA-FOTOVOLTAICA

T.M.: MEDINA-SIDONIA



PROMOTOR:

AL-ANDALUS WIND POWER S.L.



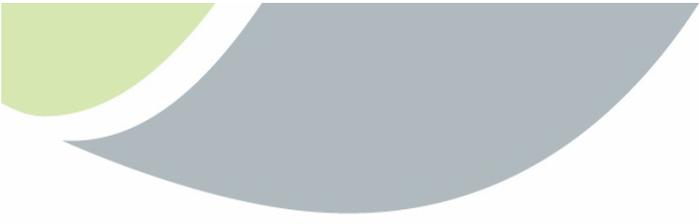
CONTENIDO

DOCUMENTO 1 – MEMORIA

DOCUMENTO 2 – ANEXOS

DOCUMENTO 3 – PLANOS

DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO



DOCUMENTO 1

MEMORIA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	6
2. OBJETO.....	7
3. PROMOTOR.....	8
4. DATOS DEL PROYECTISTA.....	8
5. EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	9
6. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	12
6.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	12
6.2. EDIFICACIONES Y ESTRUCTURAS.....	13
6.3. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	14
6.4. MEDIOAMBIENTE Y PATRIMONIO.....	15
6.5. GENERALES.....	16
6.5.1. AISLADORES Y PASATAPAS.....	16
6.5.2. APARAMENTA.....	17
6.5.3. SECCIONADORES.....	17
6.5.4. APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE.....	18
6.5.5. TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....	18
6.5.6. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS.....	19
6.5.7. TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN.....	20
6.5.8. PARARRAYOS.....	20
6.5.9. FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN.....	20
6.5.10. CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES.....	20
6.6. OTRAS NORMATIVAS.....	21
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO.....	22
7.1. HISTÓRICO DE TRAMITACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	23
8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	23
8.1. VIDA ÚTIL.....	26
8.2. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS.....	26
9. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO.....	27
10. ELEMENTOS DEL PARQUE FOTOVOLTAICO.....	28
10.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	28
10.2. SEGUIDOR.....	29
10.3. INVERSOR.....	30
10.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	32
10.5. INSTALACIÓN ELECTRICA BT.....	36
10.5.1. CAÍDA DE TENSIÓN.....	37

10.6. INSTALACIÓN CA RED MT.....	37
10.7. RED DE PUESTA A TIERRA	37
10.7.1. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS	37
10.7.2. PUESTA A TIERRA DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	38
10.8. SISTEMAS AUXILIARES	38
10.8.1. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	38
10.8.2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS	38
10.8.3. SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MONITORIZACIÓN	39
10.8.4. SISTEMA DE SEGURIDAD.....	39
10.8.5. SISTEMA DE COMUNICACIÓN.....	40
10.8.6. UPS.....	40
11. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	41
11.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	41
12. EJECUCIÓN.....	42
12.1. OBRA CIVIL	42
12.1.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	42
12.1.2. ESTRUCTURAS DE ACERO	42
12.1.3. ZANJAS, ARQUETAS Y CANALIZACIONES.....	42
12.1.4. MOVIMIENTO DE TIERRA.....	43
12.1.5. SISTEMA DE DRENAJE	44
12.1.6. ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS	44
12.1.7. VALLADO PERIMETRAL	44
12.1.8. ZONA DE TRABAJO TEMPORAL.....	45
12.1.9. ALUMBRADO DE LA PLANTA PSFV	46
13. CRONOGRAMA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	46
14. EMPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	47
14.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	47
15. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	48
15.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	48
15.1.2. CONDUCTOR.....	48
16. UBICACIÓN DE ARQUETAS	53
17. AFECCIONES EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	53
17.1.1. AFECCIÓN A CALLES Y CARRETERAS	53
17.1.2. AFECCIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS	53
18. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS	54
19. CRONOGRAMA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	54
20. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	55

1. ANTECEDENTES

El parque de generación eléctrica español es cada vez más renovable. La aprobación del Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores, incorpora grandes mejoras respecto al Real Decreto 900/2015 y, ha supuesto el auge de las centrales de energías renovables, concretamente de las instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas.

Según el Informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español en el año 2019", publicado por REE en junio de 2020, durante el año 2019, año justo anterior a la situación de inestabilidad creada por la COVID-19, el parque de generación con fuentes de energía renovables en España ascendió a 55.349 MW, casi el 38% de la generación total. Un informe homónimo al anterior publicado un año después, desvela que el parque de generación con fuentes de energía renovables en España a finales del 2020, con un entorno energético marcado por la pandemia de la COVID-19, ascendió a 59.860 MW, y con él se ha producido el 44 % de la generación total, registrando en ambos casos valores máximos históricos. Además, en términos de potencia instalada, en España se ha producido un incremento de potencia instalada renovable del 8,7 % respecto al año 2019, lo que supone un aumento de 4.782 MW. Las instalaciones de energía renovable representan el 54 % del parque generador de energía eléctrica en España.

Durante el año 2020 en un entorno energético marcado por la irrupción de la pandemia de COVID-19, las instituciones europeas han seguido avanzando en la transición energética presentando las distintas propuestas que engloban el Pacto Verde Europeo (conocido por su nombre en inglés *European Green Deal*), un paquete transversal que plantea una nueva estrategia para alcanzar una sociedad próspera y justa, basada en una economía eficiente en el consumo de recursos y que fija como objetivo lograr la neutralidad climática en el 2050. Para poder avanzar hacia esta meta, la Unión Europea ha revisado al alza el objetivo para el 2030, el cuál ha sido refrendado en diciembre del 2020 por el Consejo Europeo y materializado a nivel nacional con la aprobación por parte del Consejo de ministros del Gobierno de España, en marzo de 2021 y a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. En la exposición de motivos del mismo, se expone que *"para aumentar la ambición climática a un 55 % en la Unión Europea en 2030, la penetración de renovables en energía final tendría que incrementarse hasta alcanzar entre el 38 % y el 40 % para 2030, y la eficiencia energética entre el 36% y el 37%."* Por todo lo anterior, el impulso de instalaciones de nueva capacidad renovable se hace manifiestamente necesario.

A todo lo anteriormente expuesto, hay que añadir que actualmente la tecnología fotovoltaica sigue optimizando su diseño y reduciendo los costes de instalación, operación y mantenimiento, por lo que cada vez resulta más viable técnica y económicamente la construcción de plantas con esta tecnología.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto básico es la descripción de las características técnicas relativas a las instalaciones de la planta solar fotovoltaica "LAS VEGAS" y su infraestructura de evacuación asociada, en el marco de una hibridación renovable de parque eólico y fotovoltaico para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de la instalación.

La Administración General del Estado tendrá la competencia para la tramitación, siendo la Dirección General de Política Energética y Minas (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) el órgano sustantivo competente para resolver la autorización administrativa previa y de construcción, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) el órgano competente para resolver sobre la declaración de impacto ambiental y el Órgano tramitador el Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno de la Comunidad de Andalucía, al aplicar los conceptos que sobre órgano sustantivo y órgano ambiental define el Artículo 5.d) y e) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el presente documento se describirán de forma detallada todas las instalaciones de generación y evacuación de la energía eléctrica producida. Estas estarán compuestas por la infraestructura en baja tensión (tanto de corriente continua como de alterna), la elevación a media tensión a través de las estaciones de potencia y la red interna de media tensión que unirá en serie los bloques de potencia hasta llegar a la subestación "SET MEDINA 20/220 KV" que compartirá dicha hibridación.

El presente Proyecto Básico estará constituido por los siguientes capítulos:

Documento 1. Memoria

Documento 2. Anexos

Documento 3. Planos

Documento 4. Presupuesto

Todos los cálculos se han realizado en base a la potencia requerida de la planta solar fotovoltaica "LAS VEGAS", que es de 9,00 MWn.

Como se ha comentado anteriormente, la planta fotovoltaica de una hibridación renovable de parque eólico y fotovoltaico sin excedentes tiene asociada su infraestructura de evacuación, que consistirá en:

- Línea subterránea de media tensión **LSMT 20 kV** de 4.530 m de longitud aproximadamente proyectada de nueva construcción, para la evacuación de la planta mencionada con anterioridad.

La información sobre los diferentes Proyectos que se recoge en el presente documento puede ser objeto de modificaciones en fases posteriores, una vez realizados los Proyectos Ejecutivos/Constructivos, hecho que pudiera variar la implantación que se presenta y analiza en el EsIA que acompaña al presente proyecto técnico al objeto de adaptar las instalaciones a los condicionantes

ambientales que se recojan en la futura Declaración de Autorización Ambiental Unificada (en adelante "AAU").

3. PROMOTOR

Se redacta el presente Proyecto a petición de:

Promotor: AL-ANDALUS WIND POWER S.L.

CIF: B-70107925

Dirección: Calle Serrano Galvache, 56. Edificio Álamo. Planta 11. 28033 Madrid.

Esta sociedad tiene acuerdos de arrendamiento con los propietarios de los terrenos en los que se ubicarán, tanto las instalaciones de generación como la infraestructura de evacuación de estas.

4. DATOS DEL PROYECTISTA

El presente Proyecto Básico ha sido redactado por:

Proyectista: Ángel Blanco García

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. Nº Colegiado 1.162 COITIH.

Empresa: GABITEL INGENIEROS, S.L.

Dirección: C/ Puerto, 8-10. 2ª Planta. 21003. Huelva

CIF: B-21387931

5. EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La planta solar fotovoltaica "LAS VEGAS", se emplazará en el término municipal de Medina-Sidonia, perteneciente a la provincia de Cádiz.

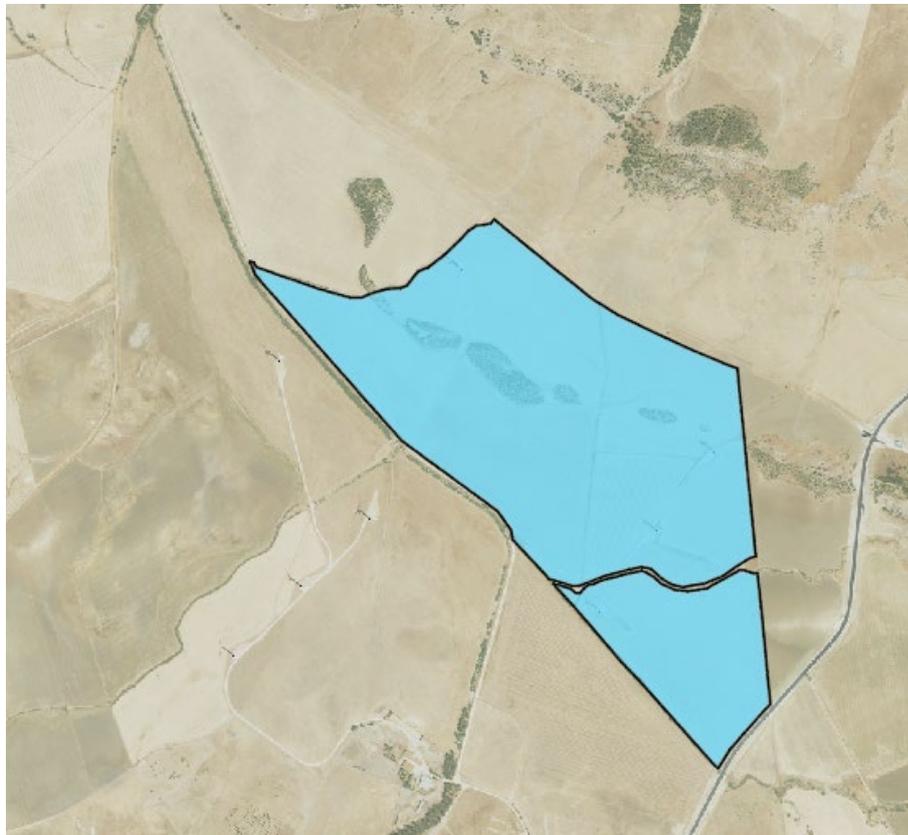


Imagen 1. Ubicación general de la planta fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica se ubica en suelo clasificado como Suelo No Urbanizable y calificado como Suelo Rústico, zona 5 – Secano, según el planeamiento urbanístico de Medina-Sidonia (Cádiz). Concretamente la planta pretende ocupar un total de 2 parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Nº Parcelas	Referencia Catastral	Pol.	Par.	T.M
1	11023A017000020000ZZ	17	2	Medina-Sidonia
3	11023A017000050000ZW	17	5	Medina-Sidonia

Las coordenadas UTM de la poligonal son las siguientes:

PUNTO	X	Y
1	241.085,04	4.045.019,09
2	241.074,25	4.044.745,28
3	241.572,08	4.044.574,52
4	241.714,43	4.044.625,38
5	241.602,93	4.044.148,91
6	241.754,27	4.044.235,67
7	241.732,35	4.044.028,79
8	241.802,87	4.043.746,94
9	241.695,89	4.043.626,95
10	241.602,65	4.043.963,58

Por otro lado, las coordenadas (UTM 30S) que corresponden con el centroide de la instalación fotovoltaica son las siguientes:

CENTROIDE PSFV LAS VEGAS

X: 241.472,78

Y: 4.044.545,20

En cuanto al parque eólico que se pretende hibridar, las coordenadas (UTM 30S) que corresponden con el centroide de su instalación son las siguientes:

CENTROIDE PE LAS VEGAS

Y: 241.065,47

X: 4.044.055,24

En la siguiente tabla, se muestra la superficie total de las parcelas catastrales de la instalación fotovoltaica, así como la superficie ocupada y su porcentaje de ocupación:

S (m ²)	Socu (m ²)	Ocupación
943.211	224.999	23,85%

La superficie total de las parcelas catastrales es de **94,32 has**, aunque teniendo en cuenta la superficie utilizada dentro del vallado perimetral, la superficie vallada de la planta será de aproximadamente **22,49 has**.

Los accesos a las parcelas de la planta fotovoltaica se harán desde el camino público y carretera que se indica en su correspondiente *Plano* denominado *Viales y Accesos*. También, se utilizarán viales interiores para conectar con los diferentes recintos vallados.

La elección de las parcelas sobre la que se ubicará la nueva planta fotovoltaica se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Zonas con buenos índices de radiación.
- Terrenos con pendientes suaves con proximidad a la red vial y suficiente distancia a los sectores poblados.
- Disponibilidad de alquiler de los terrenos.
- Cumplimiento de la normativa medioambiental y urbanística.
- Grado de desarrollo tecnológico e infraestructuras existentes (redes de distribución eléctrica, carreteras, disposición de mano de obra cualificada, etc.) facilitará los trabajos de transporte, adquisición, instalación y conexión, tanto del equipamiento específico de la Planta, como del relativo a servicios, disminuyendo los costes por estos conceptos.

Con todos estos factores, la instalación planteada permite asegurar unos altos rendimientos de producción energética en relación con la inversión realizada y con la vida útil prevista de la planta fotovoltaica. Estos criterios han sido confirmados mediante el software de simulación PVSyst, que hace una estimación para la radiación y la temperatura óptimas para la explotación de la planta.

Por otra parte, la instalación de la nueva Planta Fotovoltaica supondrá la reconversión de una parcela de escasa producción útil en una zona de producción de energías renovables, con el consiguiente impacto positivo al medioambiente en términos de ahorro de emisiones de CO₂.

El Ayuntamiento de Jerez de la Frontera posee todas las competencias relativas a ordenación de territorio, normativa urbanística, autorización de las de obras, etc.

Por otro lado, la naturaleza de este proyecto como Instalación de Utilidad Pública le viene reconocida por lo dispuesto en el artículo 52 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, donde se indica literalmente: "se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica".

Del mismo modo, será necesario tramitar las correspondientes autorizaciones y permisos ante los Organismos Autonómicos y Estatales competentes: Ministerio para la Transición Ecológica y Desarrollo Sostenible, Consejería de Hacienda, Industria y Energía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y desarrollo sostenible, Ministerio de Movilidad, Transporte y Agenda Urbana, etc.

6. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES

El diseño y construcción a los que se refieren el presente Proyecto Básico deberán cumplir lo que se establece en las Disposiciones y reglamentos legales vigentes, en particular:

6.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades del transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Corrección de errores del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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 1110/2007, de 24 de agosto por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden de 12 de abril de 1999, por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.
- Real Decreto. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

- Orden de 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.
- Instrucción de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Instrucción de 12 de mayo de 2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, complementaria de la Instrucción de 21 enero de 2004, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red.

6.2. EDIFICACIONES Y ESTRUCTURAS

- Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-C, Seguridad Estructural: Cimientos. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-A, Seguridad Estructural: Acero. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI, Seguridad Ante Incendio. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU, Seguridad de Utilización. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismo resistente: parte general y edificación (NCSE-02). BOE núm. 244 de 11 de octubre.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

6.3. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria.
- 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 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección de incendios.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 656/2017, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

6.4. MEDIOAMBIENTE Y PATRIMONIO

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público, que desarrolla los títulos I, IV, V, VI y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes de Andalucía.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.
- Ley 8/1984, de 3 de julio, de Reforma Agraria.
- Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento.

6.5. GENERALES

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

6.5.1. AISLADORES Y PASATAPAS

- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos 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/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM: 1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

6.5.2. APARAMENTA

- NE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

6.5.3. SECCIONADORES

- UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005 ERR: 2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- Interruptores, contactores e interruptores automáticos:
- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

6.5.4. APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE

- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta 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 62271-200:2012/AC: 2015. Aparamenta 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 62271-201:2007. Aparamenta 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 62271-201:2015. Aparamenta 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 20324:1993 UNE ERRATUM: 2004 UNE 20324/1M: 2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- 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).

6.5.5. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

- UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2014. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.

- UNE 21428-1:2011. 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 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21428-1-1:2011. 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 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
- UNE 21428-1-2:2011. 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 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
- UNE-EN 50464-1:2010. 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 1: Requisitos generales
- UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. Transformadores 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-EN 50464-2-1:2010. 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 2-1: 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 50464-2-3:2010. 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 2-3: 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.

6.5.6. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS

- UNE-EN 62271-202:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE EN 50532:2011. Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).

6.5.7. TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN

- UNE-EN 61869-1:2010. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-1:2010 ERRATUM: 2011. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-2:2013. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE-EN 61869-5:2012. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
- UNE-EN 61869-3:2012. Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 61869-4:2017. Transformadores de medida. Parte 4: Requisitos adicionales para transformadores combinados.

6.5.8. PARARRAYOS

- UNE-EN 60099-4:2005. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2016. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

6.5.9. FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

6.5.10. CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.

- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos 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 211002:2012. Cables 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 21027-9:2014. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211620:2014. Cables 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 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

6.6. OTRAS NORMATIVAS

- Normas y Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento Jerez de la Frontera.
- Normas y Ordenanzas de la Junta de Andalucía.
- Normas IEC.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (BOE nº 97/23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Por otra parte, el presente Proyecto tendrá en cuenta y velará por el cumplimiento de las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, donde se ubique y pueda afectar la referida instalación, así como de los condicionados impuestos por los Organismos Oficiales afectados. Los tipos de suelo afectados por las instalaciones, distancias y/o retranqueos a caminos/ carreteras autonómicas, dependientes de diputaciones o municipios, etc.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El "Parque Eólico Las Vegas", está conformado por 10 aerogeneradores tripala modelo Siemens SWT-2.3-93 de 2.300 kW, de 92,6 metros de diámetro y 80 metros de altura de buje, con generador a 690V y transformador interior, en la base de la torre, de 2.600 KVA y relación de transformación de 0,69/20 kV, 50 HZ. La potencia total resultante es de 23 MW, limitados mediante un sistema de Control de Potencia (SCADA) programado para limitar la potencia del parque a 22 MW. El parque eólico está situado en los parajes conocidos como "La Vega", "Guelvacar", "Hazas de Granadillo" y "Cerro del Donadio" en el término municipal de Medina Sidonia (Cádiz).

Las coordenadas (ETRS89 ZONE UTM 30N) de los aerogeneradores son:

ID	X	Y
1	241.747	4.043.241
2	24.1539	4.043.003
3	240.312	4.043.847
4	240.502	4.044.041
5	240.693	4.044.229
6	241.650	4.044.418
7	241.492	4.044.196
8	241.333	4.043.971
9	240.948	4.044.931
10	240.438	4.044.675

La interconexión de los aerogeneradores se trata de una Red Subterránea compuesta por tres líneas subterráneas de media tensión, en 20 kV, para la conexión de los aerogeneradores.

La línea colectora subterránea de alta tensión a 20 kV, conductor tipo RHZ 12/20 kV de 95-240 mm², desde los CT hasta la SET del parque, que recorre cada uno de los aerogeneradores. Posteriormente realiza su conexión mediante una línea soterrada de media tensión hasta la SET Medina 20/220 kV.

El acceso se realiza desde la carretera comarcal C-343, de Medina Sidonia a Paterna de Rivera, a la altura del p. K. 53, donde se encuentra el portón de entrada a la finca "Las Vegas" y desde el que se toma un carril que conduce a la Cortijada Güelvacar y que recorre la totalidad del polígono de sur a norte.

La subestación "Medina" se sitúa dentro del término municipal de Medina Sidonia, al norte de la población del mismo nombre. Su construcción fue promovida por los promotores P&T Tecnología Iber, S.L.U., Endesa Cogeneración y Renovables, S.A., Desarrollos Eólicos, S.A., y Urbaenergía, S.L. Esta subestación de 20/220 kV conecta mediante una línea eléctrica aérea de 220 kV con la subestación de "Paterna II" con una longitud de 9,107 km, hasta la subestación propiedad de REE Arcos de la Frontera 400 kV, cuya longitud es de 16,517 km.

7.1. HISTÓRICO DE TRAMITACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

A continuación, se presentan los principales Hitos conseguidos en la tramitación del Parque Eólico "Las Vegas"

- El 10 de marzo de 2004, se comunicó por parte de la Dirección General de Industria Energía y Minas, de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa, la resolución de la Autorización Administrativa para el Parque Eólico "Las Vegas" y sus instalaciones eléctricas asociadas.
- El 31 de octubre de 2006, la Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa aprobó el proyecto de ejecución.
- El 27 de noviembre de 2008, se otorga la Autorización de Puesta en Servicio del Parque Eólico (A.T. 6549/02) "Las Vegas", por parte de la Delegación Provincial de Cádiz.
- El 28 de enero de 2010, el Parque Eólico "Las Vegas" se inscribe definitivamente en el Registro de Instalaciones de Producción de Régimen Especial por parte de la Delegación Provincial de Cádiz, con referencia registral RGRE/0189/05/CA.
- El 18 de marzo de 2009, la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se realiza el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción en Régimen Especial del Parque Eólico "Las Vegas", con Clave de Registro P/RE-75960.
- El 14 de noviembre de 2011, se inscribe en el Registro Integrado Industrial de Andalucía el parque eólico "Las Vegas", con número RIIA-11023994, por parte de la Consejería de Economía y Conocimiento.

8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El presente proyecto básico se redacta con el fin de realizar la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable basado en el aprovechamiento de la energía procedente del sol y que evacúe la energía producida en la subestación "**SET MEDINA 20/220 kV**".

Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica se dividen en dos componentes esenciales. Por un lado, se captura y transforma la energía de la radiación solar en electricidad mediante los módulos fotovoltaicos. Por otro lado, está el sistema encargado de convertir la energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna, tarea realizada por los inversores y los transformadores, antes de inyectarla en la red.

El parque fotovoltaico quedará configurado de forma que:

- Habrá un total de 16.156 módulos fotovoltaicos de células de silicio monocristalino con tecnología bifacial Tipo-N, modelo JKM620N-66HL4M-BDV (620 Wp) de la marca Jinko Solar. Estos módulos tienen una potencia nominal bajo condiciones de prueba estándar (STC) que, en conjunto, suman una potencia pico de 10,01 MWp.

- Habrá un total de 577 trackers con configuración 1V28; es decir, un único tipo de seguidor con 28 módulos agrupados en un solo string, sumando, en conjunto, un total de 577 strings.
- Habrá un total de 30 inversores tipo string, modelo SUN2000-330KTL-H1, de la marca Huawei. Estos inversores, en conjunto, aportan a la instalación una potencia nominal de 9,00 MWn.
- La distribución de los strings de los módulos fotovoltaicos en los inversores se adapta según la capacidad del transformador y el número de entradas disponibles. En 22 inversores se conectarán 20 strings, en 1 inversor se conectarán 22 strings, en 4 inversores se conectarán 16 strings y, finalmente, en los 3 inversores restantes se conectarán 17 strings. Dichos inversores conectarán con el transformador alojado en un centro de transformación de 9.000 kVA.
- Habrá un único centro de transformación con una potencia aparente (hasta 40°) de 9.000 kVA de la marca Huawei, modelo JUPITER-9000K-H1.
- La relación de transformación del transformador alojado en el interior del mismo, será de 20/0,8 kV. Desde el último, saldrá una línea subterránea de media tensión a 20 kV directamente enterrada al centro de seccionamiento de la hibridación, que conectará con la subestación "**SET MEDINA 20/220 kV**", donde se elevará la tensión y desde la que partirá la línea de evacuación de 220 kV hasta la subestación perteneciente a REE "**SE ARCOS DE LA FRONTERA 400 kV**".

Como aspectos más generales:

- La potencia pico de la planta se calculará con la potencia nominal del panel, siendo la correspondiente a la potencia de la cara frontal del panel. Se incluye como *Anexo I* la hoja de datos del panel empleado, junto a otros *Datasheet*.
- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje azimutal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en estos seguidores.
- A la salida de los transformadores integrados en los centros de transformación, habrá una celda de protección y una de salida en el primer transformador del grupo y una de entrada, una de protección y una de salida en el resto.
- Se empleará un sistema de medición inteligente para garantizar el uso exclusivo de energía generada por la planta fotovoltaica como autoconsumo, sin vertido de energía excedente a la red.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.

- Instalaciones auxiliares de la Planta FV (sistema de monitorización y control, red de comunicaciones, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor, que, utilizando tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a 800 VAC y 50 Hz. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se venderá a la empresa distribuidora tal y como marca el Real Decreto 661/2007.

Los strings de los módulos fotovoltaicos irán agrupados en los inversores, teniendo un total de 577 strings de 28 módulos cada uno repartidos entre los 30 inversores del parque fotovoltaico que conectarán con el transformador alojado en el centro de transformación de 9.000 kVA de potencia aparente. Además, como medida de seguridad, se instalarán interruptores automáticos de corriente continua antes de cada inversor. Estos interruptores derivarán la instalación a tierra en caso de detectar un fallo de aislamiento en la parte de corriente continua de la instalación.

Una vez agrupados irán directamente conectados a la entrada de estos transformadores, donde el inversor convertirá en corriente alterna trifásica a 800 VAC la electricidad. Después el transformador se encargará de elevar la tensión desde 800 VAC hasta los 20 kV para la red de MT.

La salida de cada inversor se conectará con un cuadro general de baja tensión con protecciones donde se unificarán las líneas y conectarán con los transformadores de 20/0,8 kV. Desde el transformador, concretamente desde la celda de salida en MT, partirá el circuito de media tensión en 20 kV hasta el centro de seccionamiento de la hibridación que conectará con la subestación "SET MEDINA 20/220 kV". Desde aquí, en una posición de transformación se elevará la tensión y se evacuará la energía de la planta solar fotovoltaica "LAS VEGAS" en la subestación perteneciente a REE "SE ARCOS DE LA FRONTERA 400 kV" (objeto de otro proyecto).

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de RED ELÉCTRICA. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (e Instrucciones Complementarias).

En la siguiente tabla resumen pueden observarse los datos de diseño de la central fotovoltaica diseñada:

Nombre la Planta Solar Fotovoltaica	LAS VEGAS
Módulo Fotovoltaico	JINKO SOLAR JKM620N-66HL4M-BDV
Potencia pico módulos (Wp)	620
Módulos/string	28
Nº módulos	16.156
Nº strings	577
Potencia pico PSFV (MWp)	10,01
Total Potencia de inversores (MWac)	9,00

Nombre la Planta Solar Fotovoltaica	LAS VEGAS
Tipo de instalación	Seguidor a un eje azimutal Orientación 0º Seguimiento E-O
Distribución en seguidor	1V28
Pitch (m)	6,50
Localización	Coordenadas UTM: X = 241.472,78 m E Y = 4.044.545,20 m N
Municipio	Medina-Sidonia
Provincia	Cádiz
Tiempo estimado de construcción	11 meses
Producción estimada (MWh/año)	21.556

Tabla 1 - Resumen planta solar fotovoltaica "LAS VEGAS"

Como resumen:

- Potencia instalada en módulos (pico): 10,01 MWp
- Potencia total inversores: 9,00 MWn

Definiéndose potencia instalada como la menor entre la potencia pico y la potencia en inversores según Disposición final tercera del RD 1183/2020 que modifica el art. 3 del RD 413/2014.

8.1. VIDA ÚTIL

La vida útil del proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período, se evaluará por los encargados del mantenimiento de la misma el estado de la planta y se decidirá el futuro de la instalación, pudiendo alargar su vida útil en torno a 5-10 años más.

Desde el punto de vista de la tecnología empleada, hay que tener en cuenta que el fabricante asegura que, la eficiencia de los módulos fotovoltaicos va disminuyendo en menor medida gracias a su tecnología HJT cada año, asegurando una eficiencia mínima del 98% el primer año. Con esta tecnología el fabricante estima que, pasados 30 años, la eficiencia de los módulos será del 90,75 %, lo que supone un 0,24 % de pérdidas anuales durante los 30 años de vida útil.

8.2. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

- PSFV: Planta Solar Fotovoltaica.
- SE/SET: Subestación Eléctrica.
- LAAT: Línea Aérea de Alta Tensión.

- DC: Corriente continua.
- AC: Corriente alterna.
- AT: Alta Tensión.
- MT: Media Tensión.
- BT: Baja Tensión.
- Wp: Watio pico.
- Wn: Watio nominal.
- HJT: Hetero Junction Technology.
- HSP: Horas de Sol Pico.

9. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

El parque fotovoltaico del presente proyecto básico estará formado por un único subcampo solar. Dicho subcampo, está compuesto por módulos y seguidores con una serie de inversores y un único centro de transformación asociado.

- Los módulos serán de la marca Jinko Solar, modelo JKM620N-66HL4M-BDV (620 Wp) o similar, compuestos por 132 células de silicio monocristalino que contarán con tecnología bifacial y tecnología Tipo-N.
- Los módulos irán instalados en seguidores solares a un eje azimutal (N-S), con el fin de maximizar el número de HSP anual y aumentar de forma notable la producción energética de la instalación.
- Los inversores serán de tipo string. Estos serán de la marca Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 con una potencia aparente de 330 kVA. Para la realización de los cálculos, se ha utilizado la potencia nominal de los mismos, siendo la misma del orden de 300 kW.
- El centro de transformación será de la marca Huawei, modelo JUPITER-9000K-H1 o similar, con una capacidad de 9.000 kVA (40°C).

Al ser un tratarse de un único subcampo solar, los elementos asociados al mismo coincidirán con el general del parque fotovoltaico:

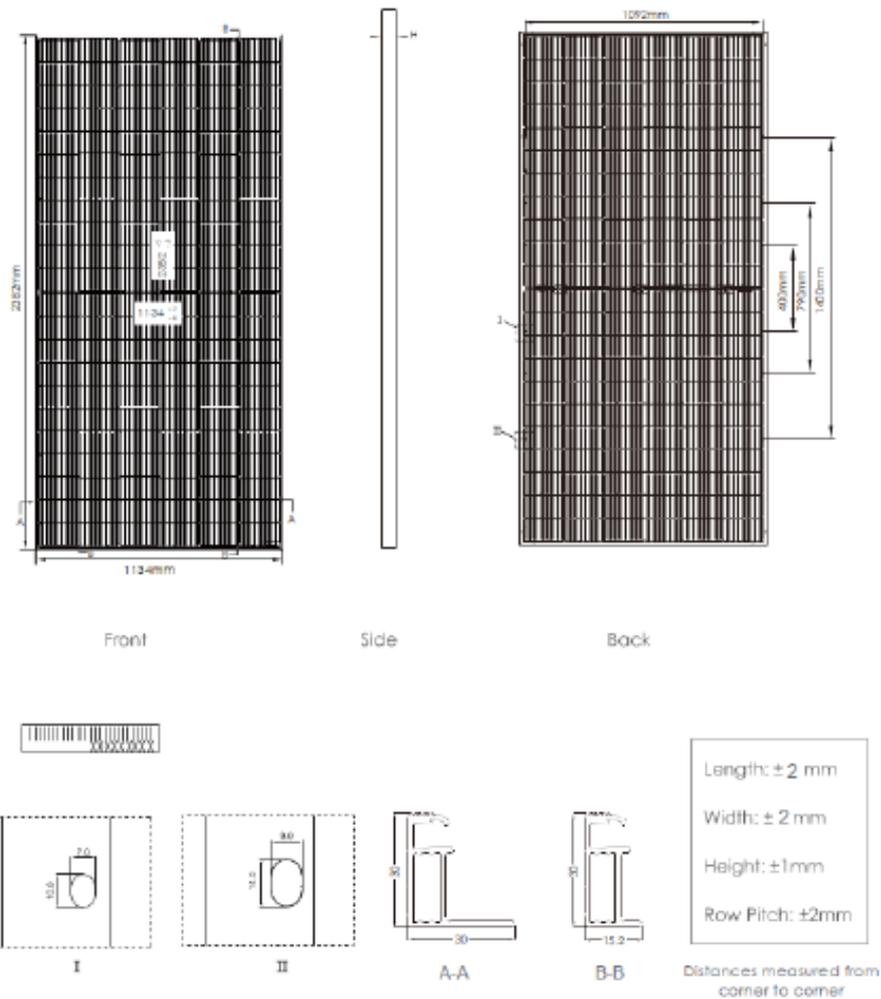
- 577 seguidores de 28 módulos (configuración 1V28)
- 16.156 módulos fotovoltaicos
- 577 *strings*
- 30 inversores de 330 kVA

- 1 centro de transformación de 9.000 kVA

10. ELEMENTOS DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

10.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO

La instalación fotovoltaica está compuesta por un total de 16.156 módulos fotovoltaicos de la marca Jinko Solar, modelo JKM620N-66HL4M-BDV (620 Wp) o similar, compuestos por 132 células de silicio monocristalino que contarán con tecnología bifacial y tecnología Tipo-N.



Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	600	605	610	615	620	625
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.16	40.31	40.46	40.60	40.74	40.88
Maximum Power Current - Imp [A]	14.94	15.01	15.08	15.15	15.22	15.29
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.28	48.48	48.68	48.88	49.08	49.28
Short-circuit Current - Isc [A]	15.84	15.90	15.96	16.02	16.08	16.14
Module Efficiency STC [%]	22.21	22.40	22.58	22.77	22.95	23.14
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 (NOCT)

Maximum Power - Pmax [Wp]	453	457	461	464	468	472
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	37.60	37.76	37.92	38.10	38.25	38.44
Maximum Power Current - Imp [A]	12.05	12.10	12.15	12.19	12.24	12.28
Open-circuit Voltage - Voc [V]	45.86	46.05	46.24	46.43	46.62	46.81
Short-circuit Current - Isc [A]	12.79	12.83	12.88	12.93	12.98	13.03

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM = 1.5, Wind Speed 1m/s

Tabla 2 – Características del módulo fotovoltaico

10.2. SEGUIDOR

Uno de los elementos más importantes de la instalación es el seguidor. Como ya se ha comentado se utilizarán seguidores a un eje azimutal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Este tipo de seguidores a un eje son los que han demostrado mayor captación solar, lo que se traduce en un mayor número de HSP (Horas Sol Pico).

La Tabla 2, es una comparativa entre la producción de los diferentes tipos de seguidores para módulos fotovoltaicos. Se aprecia que la producción, en comparación con sistemas sin inclinación y con ángulo óptimo, es bastante mayor.

	SIN INCLINACIÓN	ÁNGULO FIJO	1 EJE AZIMUTAL
SIN INCLINACIÓN	100%	87%	66%
ÁNGULO FIJO	115%	100%	76%
1 EJE AZIMUTAL	152%	132%	100%

* La lectura de la tabla se realiza de la siguiente manera: tomamos el seguidor que queramos comparar y partimos del 100 %. En la fila vemos el seguidor comparado con las demás y en la columna, al revés.

Tabla 3 – Comparación de seguidores

La orientación del eje N-S de los seguidores será de 0°, por lo que el aprovechamiento de la radiación será lo máxima posible.

La cimentación del seguidor consistirá en hincas de acero galvanizado clavadas directamente en el suelo, con una profundidad de 1,50 a 20 m atendiendo a los estudios geológicos y arqueológicos realizados.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen el sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas al seguidor.

El seguidor será de acero de alta resistencia S275JR y S.355JR, acero galvanizado en caliente G-90 y está diseñada para montar hasta 30 módulos por fila, aunque puede variarse en función de las necesidades.

El soporte del seguidor está diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicados en las normativas locales e internacionales (predominando la primera) y cumplen con las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en seguidores que soportarán 1 fila de 28 módulos en posición vertical, entendiéndose por vertical, que el largo de los módulos sea perpendicular al eje. La distancia entre seguidores (pitch) será de 6,50 m de eje a eje.
- Estarán fabricadas en acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- Se ha previsto que el seguidor irá con hincado estándar de 2 m de profundidad.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes, etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta.
- El material del soporte del seguidor debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 °C y 50 °C.

Para mayor comprensión, en el Anexo III, se incluye un plano detalle del seguidor.

10.3. INVERSOR

El inversor se encargará de convertir la corriente continua generada por los módulos en corriente alterna trifásica.

Su funcionamiento será automático. Se activará una vez la potencia alcanza el umbral mínimo para accionarse y, una vez comienza a funcionar, regula la tensión de entrada para trabajar en el punto de máxima potencia. También supervisa la frecuencia y la producción de energía. Cuando se alcanzan los valores óptimos, empieza a generar corriente alterna trifásica por la salida con el fin de inyectarla en la red.

Se instalarán 30 inversores de 330 kVA de potencia aparente (300 kW de potencia nominal), marca Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 o similar, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones.



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		< 1%
Protection		
Smart String-Level Disconnect(SSLD)		Yes
Anti-islanding Protection		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
AC Grounding Fault Protection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes

Tabla 4 – Características del inversor

Su rango de tensiones de entrada desde los módulos es bastante amplio, lo que da una gran versatilidad a la hora de configurar los *strings* y módulos en serie.

Su eficiencia máxima es del 99,00 % y 98,80 % euroeficiencia. Posee un IGBT de nivel 3 que reduce las pérdidas, incrementando la eficiencia del inversor y minimizando el THD (Total Harmonic Distortion).

Dispone de 6 entradas MPPT, entregándose la máxima potencia posible para las condiciones dadas. Además, posee un factor de potencia ajustable con inyección de potencia reactiva por la noche.

Los parámetros de operación y las lecturas eléctricas se realizarán desde el edificio de control habilitado para ello.

Posee marcado CE y se ajusta a las exigencias de las Directivas EMC (EN 61000-6-2 y EN 61000-6-3) y de Baja Tensión (EN 501878). Además, los inversores cumplen con la normativa establecida en el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre sobre conexión a red de instalaciones de producción de

energía eléctrica de pequeña potencia, y, en concreto, dispone internamente de las protecciones y condiciones técnicas siguientes:

- Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 11 del RD están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de las mismas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.
- Asimismo, se certifica que en el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de transporte.
- El inversor implementa una técnica equivalente al transformador a efectos de aislamiento galvánico entre la instalación fotovoltaica y la red.

Además, cuenta con las siguientes protecciones:

- Interruptor magnetotérmico
- Interruptor diferencial (IEC 62109)
- Protección contra polarización inversa
- Protección contra sobretensiones transitorias
- Protección contra fallos de aislamiento en continua
- Protección contra el funcionamiento en isla (tensión y/o frecuencia fuera de rango)
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas
- Fusibles

10.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica en corriente alterna, se incorpora un centro de transformación que aloja el transformador de potencia. Este dispositivo eleva la tensión de la energía generada para facilitar su distribución.

En el parque fotovoltaico, se instalará un único centro de transformación de la marca Huawei, modelo JUPITER-9000K-H1 o similar con capacidad de 9.000 kVA.



Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters	SUN2000-330KTL-H1 / SUN2000-330KTL-H2		
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage	800 V		
LV Panel Segregation	Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	10~35 kV ²		
Frequency	50 Hz or 60 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, II0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Features			
2 kVA UPS	Optional ³		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ³		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP. Preconfigured with SmartACU2000D		

Tabla 5 - Características del centro de transformación

A continuación, se detallan los elementos clave presentes en estos edificios prefabricados, los cuales desempeñan un papel crucial en el funcionamiento seguro y eficaz de todo el sistema:

10.4.1.1.1. ENVOLVENTE

El edificio estará construido con materiales robustos y resistentes a la intemperie, asegurando una estructura modular y prefabricada para una fácil instalación. Se garantizará la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo condiciones

adversas como sismos y cortocircuitos. Además, se diseñará para mantener su alineación y mantener cerradas sus puertas frente a condiciones de fallo. Estará construido en planchas de acero galvanizado para proporcionar durabilidad y protección contra la corrosión.

10.4.1.1.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES (SSAA)

Dentro del edificio se ubicará el transformador de servicios auxiliares, diseñado para suministrar energía a los equipos y sistemas auxiliares de la estación. Este transformador estará aislado en gas SF₆, garantizando un funcionamiento seguro y eficiente. Se diseñará con el objetivo de evitar el acceso a partes energizadas durante la operación normal y durante su mantenimiento, proporcionando así una alta seguridad para los operadores.

10.4.1.1.3. CUADRO DE BAJA TENSIÓN (BT)

Se incorporará un cuadro de distribución de baja tensión dentro del edificio para controlar y distribuir la energía eléctrica generada por el sistema fotovoltaico. Este cuadro estará diseñado para una conexión sencilla y segura de los equipos de baja tensión, utilizando bornes enchufables para la conexión de cables. Además, se incluirá un esquema unifilar en el frontal para facilitar la visualización y el mantenimiento del sistema.

10.4.1.1.4. PROTECCIONES

El edificio estará equipado con dispositivos de protección para garantizar la seguridad del sistema y de los operadores. Se incluirán protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y otros eventos eléctricos no deseados. Además, se diseñará para ser a prueba de arco interno, proporcionando una protección adicional contra posibles riesgos eléctricos.

10.4.1.1.5. PANOPLIA DE SEGURIDAD

Se implementarán medidas de seguridad adicionales, como sistemas de ventilación para controlar la temperatura dentro del edificio y dispositivos de bloqueo para prevenir accesos no autorizados. Se instalarán motores para la actuación remota y contactos auxiliares para una mayor flexibilidad operativa. Además, se dispondrá de capacidad de operación ante el uso de señales digitales de entrada, permitiendo un control preciso y seguro del sistema en todo momento.

10.4.1.1.6. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas de media tensión serán del tipo metálica prefabricada, modular, de aislamiento y corte en SF₆, contando con las siguientes características:

- Tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos.
- Asimismo, mantendrá su alineación y sus puertas permanecerán cerradas frente a condiciones de fallo.
- Serán de aislamiento integral en gas SF₆.

- El equipo se diseñará con el objetivo de evitar el acceso a partes energizadas durante la operación normal y durante su mantenimiento.
- Serán a prueba de arco interno.
- Serán construidas en plancha de acero galvanizado.
- La entrada y salida de cables podrá ser por la parte inferior de las Celdas de Media Tensión.
- En el frontal se incluirá un esquema unifilar según montaje.
- La conexión de cables será mediante bornes enchufables.
- Dispondrán de capacidad de operación ante el uso de señales digitales de entrada.
- Contarán con motorizados para actuación remota y contactos auxiliares.

10.4.1.2. TRANSFORMADOR

Este elemento se aloja en el interior del centro de transformación. La relación de transformación es de 20/0,8 kV. Su finalidad será la de elevar desde 800 VAC que hay en la salida de los inversores, hasta 20 kV que es la tensión que tendrá el circuito de conexión entre los centros de transformación y el centro de seccionamiento de la hibridación, que conectará con la subestación "SET MEDINA 20/220 kV", donde se elevará la tensión y desde la que partirá la línea de evacuación de 220 kV hasta la subestación perteneciente a REE "SE ARCOS DE LA FRONTERA 400 kV".

Para el correcto funcionamiento de la planta, deberá cumplir las siguientes características técnicas proporcionadas por el fabricante de los inversores:

- Estrella en el lado de Baja Tensión y Triángulo en el de Media Tensión.
- Neutro accesible para conectarlo a tierra en el lado de Baja Tensión.
- UCC < 6 %.
- Regulación de tensión en 5 puntos (0 %, $\pm 2,5$ %, ± 5 %).
- El lado de Baja Tensión debe soportar una corriente homopolar a 3 veces la frecuencia de red (del orden de 10 Arms/MVA).

Además, deberá también cumplir las siguientes características:

- Refrigeración ONAN (Oil Natural Air Natural).
- Aptos para instalación en interior.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Pérdidas en vacío del 0,1% y del 1% en el cobre.

- Temperatura ambiente entre -20 y 50°C.
- Sensor de temperatura.
- Aislamiento galvánico y con salida de bornes para PAT (Puesta A Tierra) de pantalla electrostática.
- Depósito de retención de aceite.
- Cumplimiento de IEC 62271-202
- Cumplimiento de IEC 62271-200
- Cumplimiento de IEC 60076
- Cumplimiento de IEC 61439-1
- Marcado CE, directiva EMC (Electromagnetic Compatibility)

10.5. INSTALACIÓN ELECTRICA BT

El sistema eléctrico de la instalación fotovoltaica se estructurará en dos niveles de tensión: baja y media. En primer lugar, se definirá un nivel de baja tensión de 1.500 Vdc que abarcará desde la salida de los módulos fotovoltaicos hasta los inversores. Luego, se establecerá otro nivel de baja tensión de 800 Vac, que se extenderá desde la salida de los inversores hasta las bornas de BT de los transformadores de potencia en los centros de transformación, donde elevará su tensión a 20.000 Vac y finalmente conectará con el centro de seccionamiento de la hibridación.

Además, parte de los circuitos de baja tensión tendrán una tensión de 230 V y se usarán principalmente para la alimentación del alumbrado exterior y equipos de vigilancia, además de otros dispositivos necesarios de cada planta.

El sistema eléctrico de baja tensión en corriente continua comprende el funcionamiento interno de los módulos fotovoltaicos, los conductores de aluminio aislado que compondrán el sistema colector de continua, las cajas de nivel y la caja de protección y lado de continua de los inversores empleados. Además de lo anterior, ciertos circuitos de la propia planta fotovoltaica como alumbrado interior, sistemas de vigilancia, servicios auxiliares, etc., también serán alimentados en baja tensión.

El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 1.500V. La caída de tensión máxima en el sistema será de 1,5% de la tensión nominal.

Por otro lado, el sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio inversor denominado sistema de "stand by", el cual como máximo será de 550 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta el sistema de control, regulación y alarmas de este.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 230 V en corriente alterna. Estos circuitos vendrán desde los centros de transformación, los cuales disponen de transformadores de servicios auxiliares (SSAA).

Las características de estos se recogen en posteriores apartados de esta memoria.

10.5.1. CAÍDA DE TENSIÓN

El objetivo al calcular las características del cableado eléctrico es minimizar las longitudes y secciones del cable. Las secciones se seleccionan de acuerdo con la norma IEC 60502-2.

Para el dimensionamiento de los conductores se considerará lo recogido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2002. Por seguridad, a efectos de cálculos se sobredimensionará un 25% la intensidad o potencia.

Asimismo, se consideran las siguientes caídas de tensión máximas en la instalación con el objeto de minimizar las pérdidas de energía y garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable:

- Corriente continua: máxima de 1.5% sobre STC.
- Corriente alterna:
 - o Tramo inversor- transformador: 0.25%.
 - o Alta Tensión: 1%
 - o Resto de circuitos de corriente alterna desde el cuadro de distribución: 0.25%.

10.6. INSTALACIÓN CA RED MT

El sistema eléctrico de media tensión de la planta se ha proyectado a una tensión de 20 kV una frecuencia de 50 Hz. El cual comprende desde el transformador del centro de transformación hasta el centro de seccionamiento y de control, comprende en esencia el sistema colector de la planta.

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector del parque serán de tipo AL RHZ1-OL 12/20kV de material aluminio con tensión 12/20kV:

Los conductores serán de aluminio, con una sección de 500 mm² los cuales cumplirán con los criterios de cálculo de densidad de corriente y caída de tensión.

Las características comunes de los cables serán las siguientes:

Aislamiento.....Seco Termoestable

Nivel de Aislamiento.....12/20 kV

10.7. RED DE PUESTA A TIERRA

10.7.1. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS

Las estructuras en cabecera se unirán a la puesta tierra general a través de las canalizaciones enterradas destinadas a los conductores de puesta a tierra. El resto de las estructuras se unirán mediante conductores de cobre de 50 mm² aislados que transcurrirán por el mismo eje uniéndolos eléctricamente entre sí. Al estar conectados eléctricamente entre sí, los pilotes de cada estructura

harán las veces de picas eléctricas. Para disponer una puesta a tierra única para los sistemas de protección y servicio se asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a 2Ω .

Este diseño es preliminar, y deberá ser actualizado una vez realizado un estudio geotécnico en detalle de acuerdo con las instrucciones del tecnólogo responsable de las estructuras.

10.7.2. PUESTA A TIERRA DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

Se dotará a la instalación de una malla de cable de cobre desnudo de sección mínima de 50 mm^2 de tierra, que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a las mallas de tierra inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT-13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

10.8. SISTEMAS AUXILIARES

El sistema de servicios estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación:

Como criterio se adopta la fiabilidad N-1 a las fuentes de alimentación tanto de alterna como de continua.

Los transformadores de SSAA se encuentran en todos los centros de transformación que conforman la planta, al igual que el centro de seccionamiento.

10.8.1. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El alcance de los sistemas de protección contra incendios será el siguiente:

-Sistema automático de detección de incendios

Consistirá en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

-Extintores móviles

Se instalarán justo al lado de cada transformador extintores móviles de CO_2 de 3,5 kg.

10.8.2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Se instalarán las estaciones meteorológicas requeridas para monitorizar la radiación incidente y las condiciones meteorológicas en las plantas según los requisitos especificados en el presente documento.

Se instalarán un mínimo de 2 estaciones meteorológicas por planta con capacidad para medir las siguientes variables con suficiente precisión:

- Irradiación horizontal e irradiación en el plano inclinado de los paneles mediante piranómetro.

- Temperatura del panel solar.
- Temperatura del aire
- Pluviometría
- Humedad relativa del aire
- Velocidad del viento
- Dirección del viento.

Las medidas de las estaciones meteorológicas estarán integradas en el sistema de monitorización.

La estación se ubicará sobre una estructura de celosía de 3 m de altura y contará con un armario para exterior con protección IP68, panel solar y batería de respaldo.

10.8.3. SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MONITORIZACIÓN

Cada planta fotovoltaica se dotará de un sistema de monitorización consistente en la captura de datos de la producción de energía a partir de los inversores, centros de transformación, contadores, analizadores de redes, estación meteorológica y resto del sistema eléctrico. La información obtenida de los inversores y de los centros de transformación aportará datos de producción y otra serie de variables que indican la situación del propio equipo. Esta información será fundamental para el mantenimiento y mejor aprovechamiento de las plantas.

Las principales funciones del sistema de supervisión deben centrarse en la explotación y mantenimiento del sistema. Para ello, la herramienta principal es un software de SCADA que, mediante la arquitectura de un servidor, permitirá acceder de forma coherente y fiable a la información proveniente del campo. Según los criterios de funcionamiento de la instalación, podrá condicionarse el alcance de la información mostrado en un puesto de trabajo en función del perfil del usuario introducido.

Los aspectos más importantes en el manejo de la instalación desde el sistema de supervisión incluyen:

- Visualización y control de los equipos y las secuencias existentes de la instalación en función del perfil del usuario. Modos de operación y funciones de trazabilidad para todas las acciones realizadas por los usuarios.
- Visualización y notificación de las alarmas del sistema en función del perfil del usuario, así como trazabilidad de los acuses realizados por los usuarios.
- Visualización y análisis de las informaciones de tendencias.
- Diagnóstico de los propios equipos que forman el sistema de control de forma integrada con el resto de la instalación.

A nivel aplicativo se configurará un servidor realizando las operaciones de recolección de la información y su tratamiento con el fin de garantizar una disponibilidad total de los datos para su posterior análisis.

10.8.4. SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de vigilancia perimetral para un parque fotovoltaico tiene como principal función dotar de seguridad al parque protegiendo su interior ante cualquier intrusión que se pueda producir y reaccionar ante este evento de manera automática, activando los diferentes dispositivos conectados.

El sistema de seguridad diseñado deberá cumplir con la versión más reciente de las normas EN, UNI, NEC, UL, IEC, IEEE, ANSI, NEMA, CEI, SANS, los requisitos legales y las regulaciones emitidas por los organismos o autoridades locales. Los materiales y equipos deberán contar con certificación IMQ u otra certificación local o internacional acreditada equivalente (es decir, CE, UL, etc.).

El sistema de seguridad será diseñado a lo largo de todo el perímetro de la instalación y está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral (cámaras térmicas de detección de movimiento), un equipo de grabación y transmisión de video y un sistema de control de acceso.

10.8.5. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

Red Ethernet

La red que se propone está compuesta por un anillo de switches gestionables con un ancho de banda suficiente para soportar el tráfico de cámaras y control, que permitirá garantizar la comunicación en todo momento entre el servidor SCADA, y todos los equipos de campo monitorizados, así como del servidor de cámaras y seguridad con todos los elementos de seguridad distribuidos por la planta.

La planta contará con un anillo de fibra óptica ramificado enlazando todos los centros de transformación-inversión. Respecto a las ramificaciones del campo solar están formados por equipos gestionables y conectados a los switches gestionables.

El conductor de fibra óptica designado es de fibra óptica de tipo monomodo compuesto de 8 fibras de tipo 9/125. Todas ellas de acuerdo con la Recomendación G-652 de U.I.T y Norma EN-188000.

10.8.6. UPS

Cada centro de transformación incluirá un UPS suficiente para alimentar los servicios auxiliares esenciales (monitorización y seguidores) por al menos el tiempo necesario para poner a los seguidores en posición de bandera en caso de pérdida de suministro de la red de media tensión 20 kV.

La UPS debe ser capaz de llevar los seguidores a los que alimenta ese centro a posición segura en un tiempo máximo que no suponga riesgo estructural para los equipos.

Equipos de medida

Se instalarán contadores de medida, según esquemas unifilares que se encargarán de medir:

- La energía evacuada a la red en MT
- La energía utilizada para alimentar en MT los servicios auxiliares

Los equipos de medida cumplirán con todas las recomendaciones e indicaciones de la compañía distribuidora.

11. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento se encargará de captar la energía generada por la **planta fotovoltaica** objeto de estudio y el **parque eólico** con el que se pretende hibridar. Posteriormente, dicha energía será transportada a una tensión de 20 kV hasta la subestación transformadora "**SET MEDINA 20/220 kV**", donde se elevará la tensión y desde la que partirá la línea de evacuación de 220 kV hasta la subestación perteneciente a REE "**SE ARCOS DE LA FRONTERA 400 kV**".

Las coordenadas del mismo son las siguientes:

CENTROIDE CS	
X:	238.925,49
Y:	4.042.150,14

Se trata de una instalación de celdas blindadas de interior, alojadas en un sólido edificio prefabricado de hormigón. Este entorno robusto y confiable garantiza una protección óptima para los equipos y sistemas eléctricos que lo componen, asegurando un funcionamiento estable y seguro en todo momento. Lo integran:

- 1 Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior de 24 kV, con dimensiones adecuadas para las celdas
- Celdas para funciones de línea y protección con interruptor automático, corte y aislamiento integral en SF6
- 1 Celda para función de medida, corte y aislamiento integral en SF6
- 1 Instalación interior que incluye alumbrado, red de tierras y elementos de seguridad
- 1 Instalación de interconexión M.T. entre celdas de protección y elemento de salida

11.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

11.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El edificio prefabricado de hormigón será de tipo monobloque y cumplirá con las normativas pertinentes para envolturas prefabricadas de hormigón para centros de seccionamiento de 24 kV.

11.1.1.1.1. APARAMENTA

El centro de seccionamiento constará de un módulo de celdas de 24 kV, permitiendo la hibridación entre energías de parques eólicos y fotovoltaicos. Además, incluirá una celda de medida y celdas de salida hacia la subestación transformadora. En caso de fallo en la alimentación de servicios auxiliares, se dispondrá de un transformador de servicios auxiliares de 25 kVA y una celda de conexión correspondiente. El equipamiento de las celdas incluirá juegos de barras, seccionadores, interruptores automáticos, transformadores para medida, relés de protección y otros dispositivos de seguridad.

11.1.1.1.2. PUESTA A TIERRA

Se establecerán tierras de protección, servicio e interiores para garantizar la seguridad y continuidad eléctrica de la instalación.

11.1.1.1.3. INSTALACIONES SECUNDARIAS

Incluirá sistemas de alumbrado, protección contra incendios, ventilación y medidas de seguridad, como enclavamientos funcionales en celdas SM6.

11.1.1.1.4. ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Se contará con una variedad de elementos para la manipulación y protección adecuada del centro de abonado.

11.1.1.1.5. SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares serán suministrados por sistemas de corriente alterna y continua, alimentando sistemas de control, protección y medida.

11.1.1.2. SERVICIOS AUXILIARES DE CA

La alimentación de los servicios auxiliares se realizará mediante un transformador incluido dentro de la celda de SSAA, además de un transformador de ultra-aislamiento 600 VA para alimentación de equipos de telemando.

12. EJECUCIÓN

12.1. OBRA CIVIL

Los materiales y elementos que deben integrar la obra o, que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se registrarán por normativas nacionales y estándares y métodos internacionales recogidos a continuación:

12.1.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- Grados de hormigón: 20, 25 y 30.
- Aceros: B500S.

12.1.2. ESTRUCTURAS DE ACERO

- Aceros: S355JR- S275JR.

12.1.3. ZANJAS, ARQUETAS Y CANALIZACIONES

Se dispondrá de canalizaciones independientes para media y baja tensión, siendo todas ellas enterradas a excepción del cableado de corriente continua y tierra entre seguidores que transcurrirán por la misma estructura del seguidor. Las canalizaciones subterráneas de BT y MT proyectadas transcurrirán directamente enterradas, salvo en los cruces bajo calzada y/o caminos, que lo harán bajo

tubo hormigonado. Cuando los conductores deban transcurrir entubados, lo harán bajo tubos de PE corrugado de doble pared tipo de 200 mm de diámetro exterior que cumplirán con la norma UNE 50086 y recubierto hormigón.

Para el relleno de las zanjas, se contempla los siguientes:

- Relleno: Esta capa de relleno podrá ser tierra procedente de la excavación y deberá ser compactada mecánicamente en capas de 20 cm. Este material deberá ser seleccionado de modo de no contener gravas de tamaño mayor a 3", restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.
- Cama de Apoyo: Los cables irán directamente enterrados sobre cama de arena fina o de río de 5 cm y estarán cubiertos con una capa de arena de al menos 10 cm por encima y envolviéndolos completamente. Este relleno consiste en una capa de 10 cm de espesor de arena compactada en forma manual que forme la base de apoyo.

Los cables se tenderán directamente enterrados, serán resistentes al agua y tendrán protección antirroedores.

Los extremos de los recubrimientos de los cables no deben ser puntiagudos. Los cables deben ser protegidos del esfuerzo mecánico.

Se deberán instalar arquetas a lo largo de la planta. Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos, solo cuando el cableado sea bajo tubo.

Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

12.1.4. MOVIMIENTO DE TIERRA

El diseño de la planta se ha realizado acorde a la orografía, evitando las zonas de alta pendiente u orografía irregular para evitar en la medida de lo posible las actuaciones sobre el terreno. Será objeto de la ingeniería de detalle el ajuste óptimo del layout de la planta, presentado en el futuro proyecto constructivo.

La máxima pendiente admisible por el seguidor es la indicada por el fabricante, siendo en este caso del 20% Norte-Sur.

Los movimientos de tierra previstos serán los menores posibles, intentando limitarse a cajeado de caminos, cabinas de transformación y plataforma de la Subestación elevadora propia, sin retirada de capa vegetal en el resto, únicamente desbroce donde sea preciso.

En función del tipo de terreno se realizarán diferentes labores para conseguir la capacidad portante necesaria.

La Preparación de las Áreas para una planta fotovoltaica consta de 3 actividades principales que se ejecutan dependiendo de la finalidad de utilización de los terrenos:

- Limpieza superficial: consistirá en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese. Eliminación de elementos que se consideran obstáculos superficiales (por ejemplo: rocas, raíces, etc.).

- Eliminación de tierra superficial: se eliminarán los primeros 10-30 cm de terreno superficial sólo en las áreas requeridas (caminos, cabinas de transformación, etc.).
- Movimiento de tierra: Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno, así como excavaciones o rellenos necesarios para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía. También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las plataformas de los Centros de Transformación, el edificio de O&M de la planta, así como la instalación de faenas y caminos internos.

Se construirá un sistema de drenaje para controlar, conducir, evacuar y filtrar el agua del terreno. Deberá ser calculado y diseñado consultando los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación aportando el pertinente estudio de drenaje o hidrogeológico. Se requerirá para los componentes del sistema de drenaje, las especificaciones técnicas, certificaciones y garantías disponibles considerando un periodo de retorno para la evaluación de precipitaciones de 25 años para plataformas y obras de drenaje longitudinal y 100 años para drenaje transversal.

12.1.5. SISTEMA DE DRENAJE

Se construirá un sistema de drenaje para controlar, conducir, evacuar y filtrar el agua del terreno. Deberá ser calculado y diseñado consultando los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación aportando el pertinente estudio de drenaje o hidrogeológico. Se requerirá para los componentes del sistema de drenaje, las especificaciones técnicas, certificaciones y garantías disponibles considerando un periodo de retorno para la evaluación de precipitaciones de 25 años para plataformas y obras de drenaje longitudinal y 100 años para drenaje transversal.

12.1.6. ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS

El acceso a la planta fotovoltaica se llevará a cabo por viales existentes, siendo necesario en alguno de los casos, la adecuación del entronque en los mismos. Para las parcelas de la planta fotovoltaica se accederá a través de los caminos públicos (53020A06609002 y 53020A06609003) pertenecientes al término municipal de Jerez de la Frontera.

Se estudiará a posteriori la necesidad de mejoras en los caminos municipales para adecuarlos al tránsito durante la obra y posterior funcionamiento de la planta.

Se ha considerado una red de caminos interiores principales los cuales tendrán un papel esencial en la instalación y su firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación.

Los viales internos de la planta fotovoltaica tendrán una anchura de 4 m, los cuales permitirán el acceso a camiones, quienes transportarán los diferentes módulos e inversores fotovoltaicos, y son viales de nueva construcción.

La composición de la carretera y caminos debe estar definida de acuerdo con las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno y se evitará la formación de charcos y balsas en los laterales del camino.

12.1.7. VALLADO PERIMETRAL

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

Para los accesos a los recintos se dispondrá de puertas metálicas de con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos. Los retranqueos de vallado dependerán de la normativa de aplicación en función de las diferentes distancias a respetar por las infraestructuras y elementos naturales colindantes con la planta, así como la normativa local vigente.

Los cerramientos o vallados perimetrales de la instalación deberán tener una tipología que permitan ser permeables a la fauna silvestre por su zona inferior.

Al respecto es recomendable emplear una malla metálica anudada de tipo cinegético, con una altura máxima de 2 m, un número máximo de 20 hilos o alambres horizontales y una separación constante entre los hilos verticales de la malla de 30 cm. La distancia mínima entre los dos hilos horizontales de la malla será de 15 cm. El único sistema de anclaje de la malla al terreno serían los propios postes de sustentación, contemplando la alternativa de que los mismos sean de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno. La valla carecerá de elementos cortantes o punzantes en toda su longitud, ni tampoco tendrá otros anclajes al suelo o cables tensores inferiores, ni estar rematada por viseras o voladizos en su parte superior. No será necesario realizar cimentaciones ya que los perfiles verticales extremos del vallado irán hincados como indica el correspondiente plano.

En los cruzamientos con arroyos y escorrentías, se instalará una puerta a ambos lados de la servidumbre de los mismos para el acceso.

Cualquier detalle constructivo con la finalidad de mantener el vallado perimetral bajo prescripciones ambientales será implementado según normativa local o indicaciones específicas de las autoridades ambientales.

12.1.8. ZONA DE TRABAJO TEMPORAL

La principal infraestructura temporal en la planta PSFV es la zona de trabajo temporal que estará compuesta por las siguientes instalaciones:

- Área de Oficinas, que incluye:
 - Oficinas y Sala Reuniones
 - Centro de Primeros Auxilios
 - Baños y áreas de aseos
 - Comedor con cocina
 - Áreas de descanso
- Estacionamientos para coches y otros vehículos de obra
- Área de control de los Accesos al área de campamento
- Área de descarga de material
- Almacenes de material para la construcción (con vallado independiente)
- Almacenes temporales de residuos (con vallado independiente)
- Almacenes de Gasolina para vehículos de obra (con vallado independiente)
- Almacenes de Agua para construcción
- Área para grupo electrógeno (con vallado independiente)

Todas las áreas tendrán señalización y vigilancia las 24 horas del día, desde el inicio de la obra, hasta el final de la construcción.

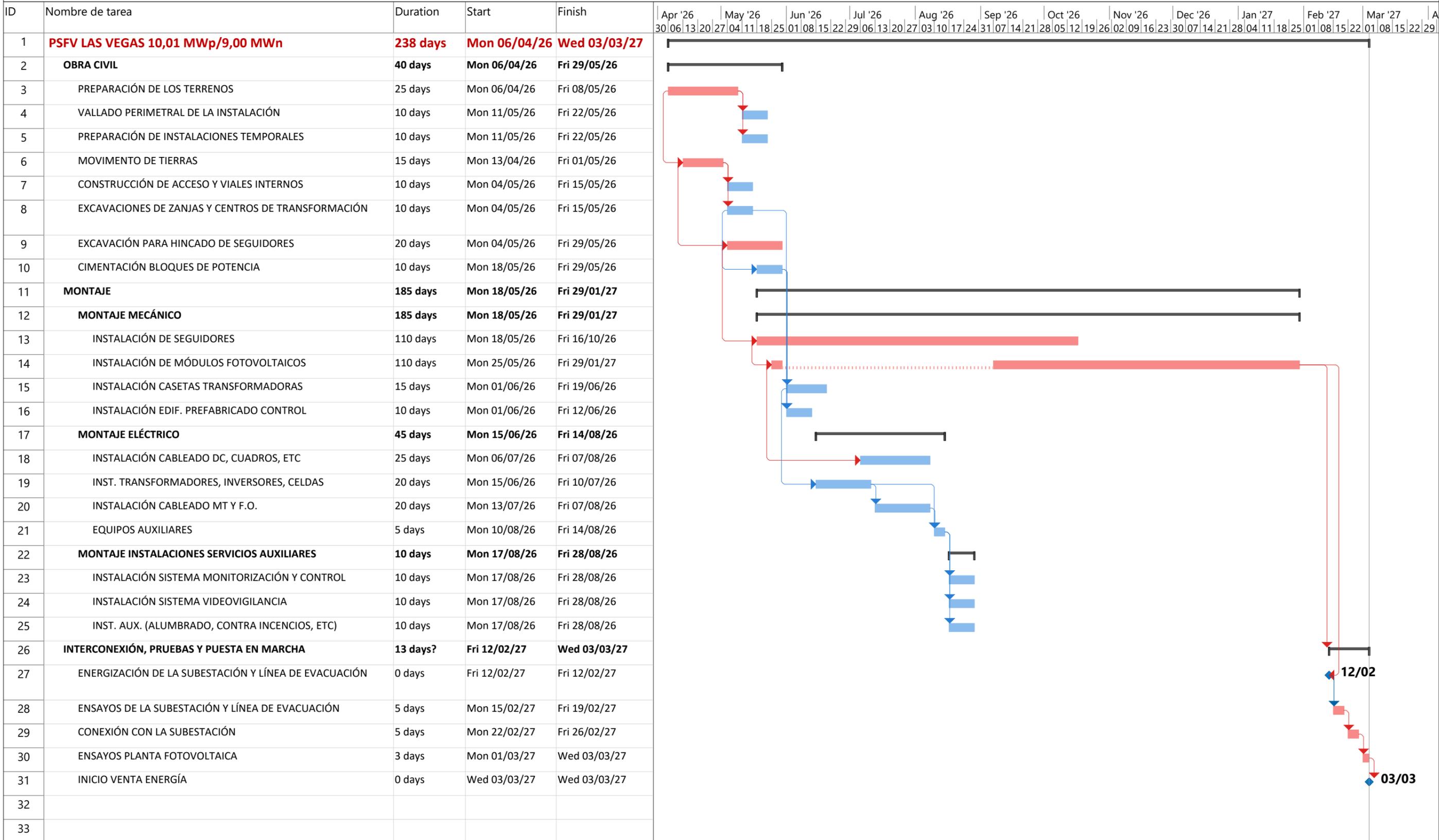
La superficie aproximada de la instalación de trabajo temporal en la PSFV será 10.000 m².

12.1.9. ALUMBRADO DE LA PLANTA PSFV

El abastecimiento de energía eléctrica durante la construcción se llevará a cabo, siempre que sea posible, mediante una acometida provisional de obra. En caso contrario se optará por el uso de varios grupos electrógenos de potencia suficiente para llevar a cabo la correcta ejecución de la obra. Tras finalizar la construcción, no existirá alumbrado exterior en las instalaciones.

13. CRONOGRAMA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

CRONOGRAMA PSFV LAS VEGAS



AL-ANDALUS WIND POWER S.L.

Tarea	[Blue bar]	Resumen del proyecto	[Grey bar]	Tarea manual	[Light blue bar]	solo el comienzo	[Light blue bar]	Fecha límite	[Green arrow]	Progreso manual	[Light blue bar]
División	[Dotted blue bar]	Tarea inactiva	[Light grey bar]	solo duración	[Light blue bar]	solo fin	[Light blue bar]	Tareas críticas	[Red bar]		
Hito	[Blue diamond]	Hito inactivo	[Light grey diamond]	Informe de resumen manual	[Light blue bar]	Tareas externas	[Light blue bar]	División crítica	[Dotted red bar]		
Resumen	[Black bar]	Resumen inactivo	[Light grey bar]	Resumen manual	[Light blue bar]	Hito externo	[Light blue diamond]	Progreso	[Blue bar]		

14. EMPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

14.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea de evacuación del parque solar fotovoltaico se localizará en el término municipal de Cádiz. Su recorrido es de aproximadamente 4521 m en SIMPLE circuito.

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
MEDINA SIDONIA	CÁDIZ	4521

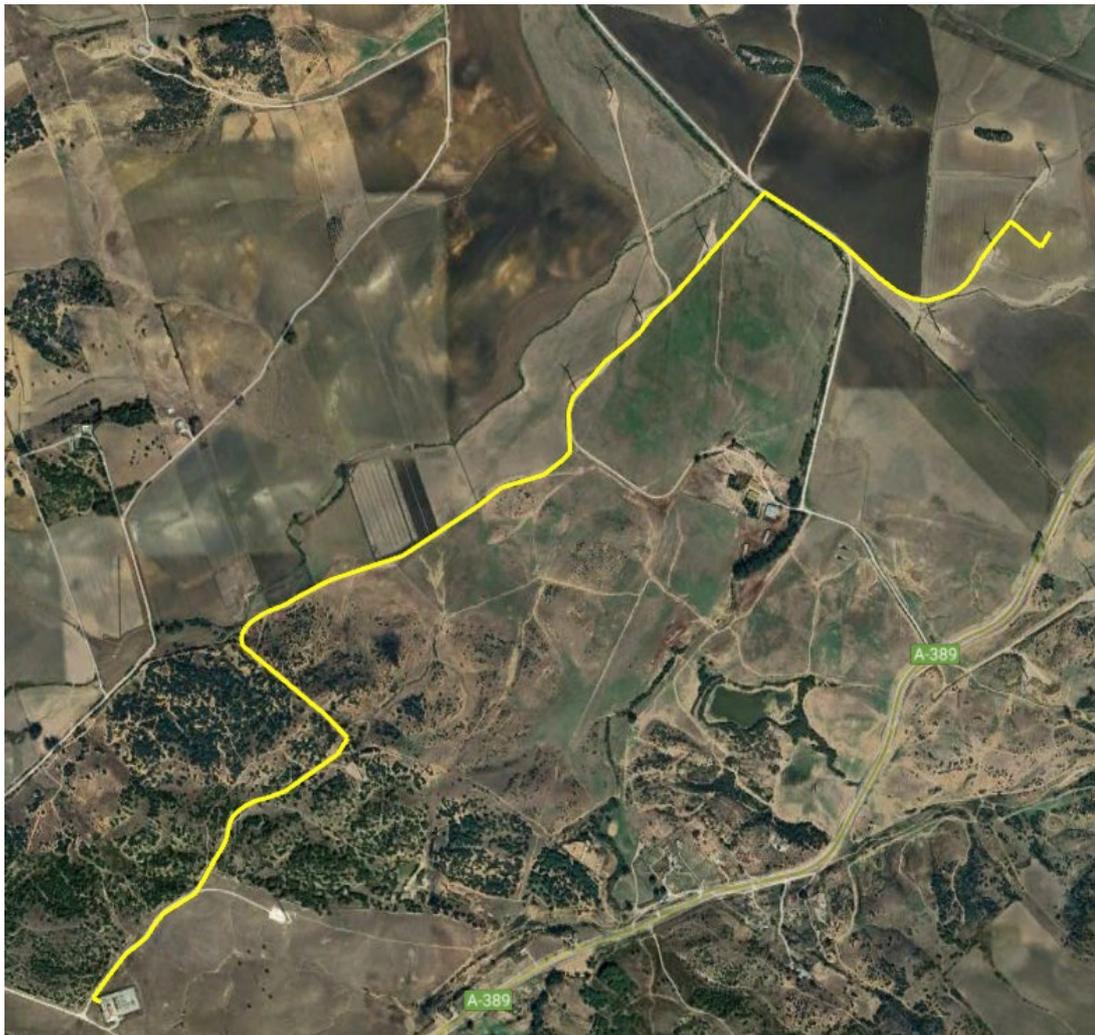


IMAGEN 1: TRAZADO LÍNEA 20 KV LAS VEGAS

15. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

15.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Longitud del trazado subterráneo	4521
Tensión nominal	20 kV
Intensidad nominal cada cto	273,5 A
Intensidad máxima admisible conductor	445 A
Número de conductores por fase	1
Número de cables	3
Tipo de canalización	Directamente enterrados
Número de circuitos	1
Profundidad de instalación a eje de tubular	0,7 m
Conexión de pantallas	Solid Bonding

15.1.2. CONDUCTOR

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE	
Sección del conductor (mm ²)	400
Tensión nominal (kV)	20
Tensión nominal más elevada (kV)	24
Material del conductor	Aluminio
Material del aislamiento	XLPE
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm ²)	16
Espesor pantalla (mm)	1,67
Diámetro del conductor	23,4
Diámetro aislamiento (mm)	35,8
Espesor del aislamiento	44
Diámetro sobre el aislamiento (mm)	35

Diámetro exterior (mm)	44,9
Distancia entre ejes de conductores (mm)	200
Peso aproximado (kg/m)	2,161
Resistencia en DC (Ω/km)	0,102
Inductancia (mH/km)	0,322
Capacitancia (μF/km)	0,342
Intensidad máxima admisible (A)	445

15.1.2.1. Cable de Comunicaciones

La línea llevará en toda su longitud un cable de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Número de fibras ópticas	48
Diámetro exterior (mm)	≤ 18
Tracción máxima de trabajo (daN)	≤ 270
Radio mínimo curvatura (mm)	360
Masa (kg/m)	$\leq 0,270$
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥ 30
Temperatura de operación	De -20 °C a $+70$ °C
Espesor cubierta interior (mm)	0,7
Espesor cubierta exterior (mm)	1,5
Tipo de cubierta	Termoplástica Afumex libre de halógenas
Coefficiente de dilatación lineal ($^{\circ}$C$^{-1}$)	$1,65 \cdot 10^{-5}$

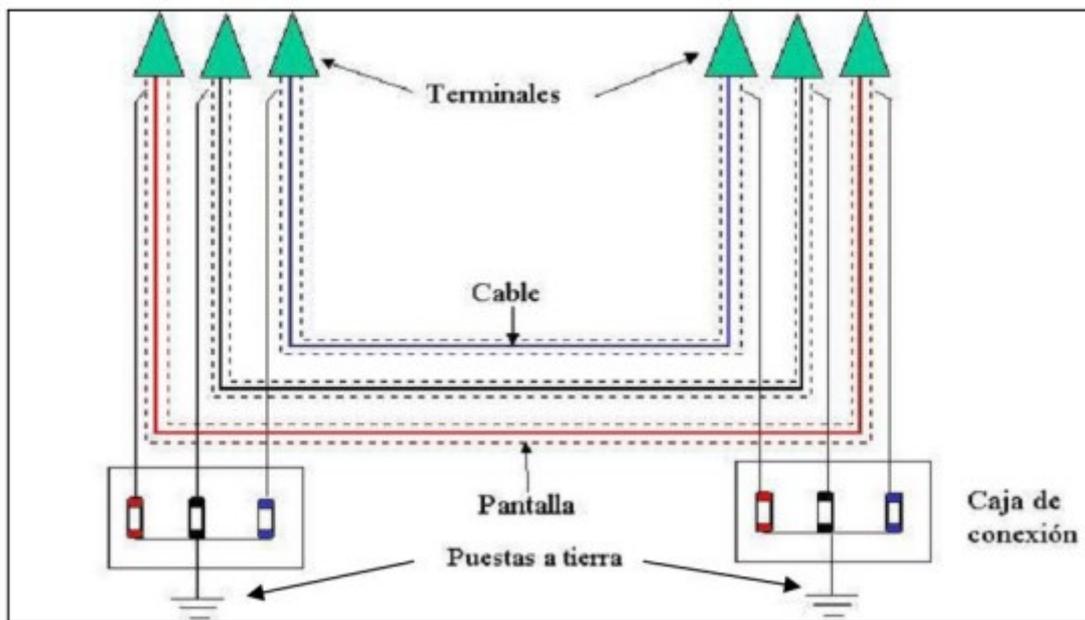
15.1.2.1. Terminales

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase en los extremos de la línea en el centro de medida, tipo exterior premoldeado de composite, para conductor de sección de 400 mm², tensión máxima de 25 kV, para su instalación en ambos extremos de la línea.

15.1.2.2. Sistema de Conexión de Pantallas

En el presente proyecto el sistema de puesta a tierra será el siguiente:

- Instalación de Solid Bonding en cada extremo:



Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores.

Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

Altura: 850 mm.

Anchura: 680 mm.

Profundidad: 395 mm.

15.1.2.3. Empalmes

En todos los emplazamientos en donde esté prevista la confección de empalmes del cable subterráneo, se instalarán cámaras de empalme, previendo que los empalmes de todas las fases se realicen en el interior de la misma cámara.

En función del emplazamiento, las cámaras podrán ser prefabricadas en uno o varios bloques de hormigón, o construidas in situ. Soportarán el tráfico rodado, y en caso de inundación, aguantarán el empuje del agua. En cualquier caso, se deberá garantizar la adecuada impermeabilización de las cámaras de empalme.

Con objeto de facilitar el tendido de cables, así como la sustitución de los mismos, la cámara de empalme dispondrá de dos aperturas rectangulares ubicadas en las paredes de acometida de cables.

15.1.2.4. Señalizaciones

En las zonas no urbanizadas se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

15.1.3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

15.1.3.1.1. CANALIZACIÓN

Para la realización de este proyecto se tienen en cuenta dos tipos de canalización: Directamente enterrados en todo el recorrido excepto calzada, cruces o caminos, en los que se dispondrá de una capa adicional de hormigón. El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en planos y que se muestran a continuación:

Nº DE CIRCUITOS	ZANJA EN TIERRA		ZANJA EN CRUCES Y CALZADA	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)
1	0.6	0.6	0.6	0.7

15.1.3.1.2. PERFORACIONES DIRIGIDAS

En aquellos puntos en los que sea necesario, debido a condicionantes impuestos, se realizará una perforación dirigida.

La secuencia de los trabajos de la perforación dirigida será la siguiente:

- Realización de la perforación dirigida o "pilotada", cuya trayectoria y radios de curvatura mínimos se habrán calculado previamente y referidos al terreno real, para su seguimiento de la obra.
- Progresión, según la trayectoria de dicha perforación piloto, ampliando progresivamente el diámetro del túnel excavado, hasta alcanzar la dimensión deseada.

- Instalación del tubo que constituirá el entibado o vaina de la perforación, previamente soldado y alineado, mediante introducción, por tracción, dentro del túnel excavado.
- En dichas perforaciones dirigidas los conductores serán susceptibles de cambio de sección por criterio de temperatura, sin tener que afectar la ocupación de la zanja, ya que son suficientemente amplias para albergar secciones de mayor tamaño.

15.1.3.1.3. ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

- **Arqueta Sencilla:** Se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. Los cuatritubos de telecomunicaciones no se cortarían y se dejarán de paso.

15.1.3.2. CAJAS DE EMPALME FIBRA ÓPTICA PARA CABLE DE TIERRA COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

15.1.3.3. AISLAMIENTO

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

Tensión nominal de la Red (kV)	20
Tensión más elevada de la Red (kVeficaz)	24
Tensión soportada normalizada de corta duración a 50 Hz (kVeficaz)	50
Tensión soportada normalizada tipo rayo (valor de cresta)	145

16. UBICACIÓN DE ARQUETAS

Nº Arqueta	COORDENADAS	
	X	Y
1	241591.11	4044217.79
2	241142.80	4044150.84
3	240844.11	4044377.94
4	240823.10	4044352.71
5	240526.84	4044045.29
6	240285.71	4043670.02
7	239948.87	4043479.24
8	239456.11	4043260.57
9	239646.27	4042891.56
10	239279.85	4042577.35
11	238924.14	4042198.74

17. AFECCIONES EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

La instalación de la presente línea subterránea de media tensión cumple los requisitos señalados en el punto 5 del ITC-07 del Reglamento y con las condiciones impuestas por cada Ayuntamiento, así como con las condiciones establecidas por los organismos competentes afectados como consecuencia de disposiciones legales.

Asimismo, se ha procurado evitar que el trazado de la línea eléctrica quede en el mismo plano vertical que las conducciones afectadas.

17.1.1. AFECCIÓN A CALLES Y CARRETERAS

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

17.1.2. AFECCIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS

17.1.2.1. CRUZAMIENTOS

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

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

17.1.2.2. PARALELISMOS

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

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

18. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

Nº CRUZAMIENTO	CA/CS	COORDENADA X	COORDENADA Y	NOMBRE	ORGANISMO
CR01	CS01	240.839,64	4.044.373,28	Arroyo de la Cañada	Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbaate
CR02	CS02	246.448,82	4.046.617,36	Gasoducto Tarifa-Córdoba	Enagás
CR03	CS03	239.203,80	4.042.471,67	Línea AT	Enel
CR04	CS04	239.049,01	4.042.336,09	Colada del Pradillo	Consejería de Desarrollo Sostenible – Vías Pecuarias

19. CRONOGRAMA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

LSMT 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA "PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWn

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	
1	LSMT 20 kV	14 días	mar 04/05/27	vie 21/05/27	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5 días	mar 04/05/27	lun 10/05/27	
3	CIMENTACIONES Y ZANJAS	5 días	jue 06/05/27	mié 12/05/27	
4	INSTALACIÓN DE ZANJAS	7 días	lun 10/05/27	mar 18/05/27	
5	TENDIDO DE CONDUCTORES	3 días	mié 19/05/27	vie 21/05/27	

AL-ANDALUS WIND POWER S.L.	Tarea		Hito inactivo		solo el comienzo		División crítica	
	División		Resumen inactivo		solo fin		Progreso	
	Hito		Tarea manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		solo duración		Hito externo			
	Resumen del proyecto		Informe de resumen manual		Fecha límite			
	Tarea inactiva		Resumen manual		Tareas críticas			

20. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Se recopilará toda la información de todos los servicios que estén afectados por la implantación de la planta solar fotovoltaica y el trazado de la línea de evacuación. Además, se recabará de los Organismos afectados los posibles condicionantes o normas existentes.

Las entidades que se ven afectadas por la implantación de la planta solar fotovoltaica "**LAS VEGAS**" son las siguientes:

- Excmo. Ayuntamiento de Medina-Sidonia
- Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate
- Consejería de Desarrollo Sostenible – Vías Pecuarias
- Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

Las entidades que se ven afectadas por el emplazamiento de la línea de evacuación son las siguientes:

- Excmo. Ayuntamiento de Medina-Sidonia
- Enagás
- Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate
- Consejería de Desarrollo Sostenible – Vías Pecuarias
- Enel
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

ABRIL de 2024

Ángel Blanco García

Ingeniero Técnico Industrial nº 1.162 COITIH



DOCUMENTO 2

ANEXOS



ÍNDICE

1. MÓDULO JINKO SOLAR JKM625N-66HL4M-BDV	3
3. INVERSOR HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	6
4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HUAWEI JUPITER-9000K-H1.....	8
5. INFORME PVSYST	11

1. MÓDULO JINKO SOLAR JKM625N-66HL4M-BDV

TIGER Neo

66HL4M-BDV

600-625 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-type



N-type Technology

N-type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPCon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.



HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.



Dual-sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.



Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load



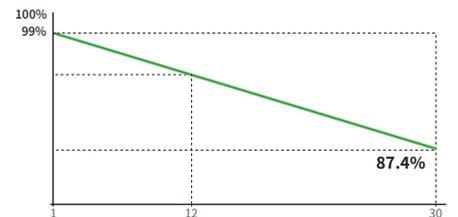
SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year Product Warranty	30 Year Linear Power Warranty	1% First-year Degradation	0.4% Annual Degradation Over 30 Years
------------------------------------	---	-------------------------------------	---

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems



JKM600-625N-66HL4M-BDV-F1-EN

66HL4M-BDV 600-625 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N-type Mono-crystalline
No. of Cells	132 (66×2)
Dimensions	2382×1134×30 mm
Weight	32.4 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
Output Cables	4.0 mm ² (+): 400 mm, (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2396×1110×1251 mm
Packing Detail (Two Pallets = One Stack)	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 720 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	600	605	610	615	620	625
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.16	40.31	40.46	40.60	40.74	40.88
Maximum Power Current - Imp [A]	14.94	15.01	15.08	15.15	15.22	15.29
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.28	48.48	48.68	48.88	49.08	49.28
Short-circuit Current - Isc [A]	15.84	15.90	15.96	16.02	16.08	16.14
Module Efficiency STC [%]	22.21	22.40	22.58	22.77	22.95	23.14
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 (NOCT)

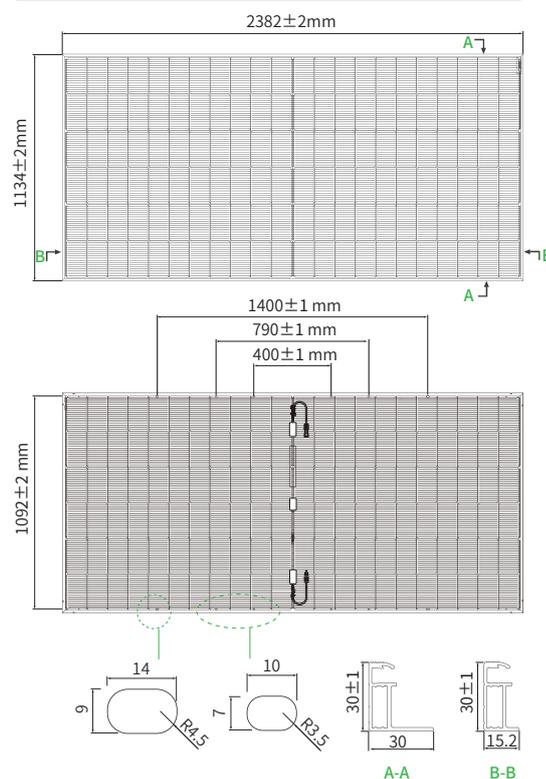
Maximum Power - Pmax [Wp]	453	457	461	464	468	472
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	37.60	37.76	37.92	38.10	38.25	38.44
Maximum Power Current - Imp [A]	12.05	12.10	12.15	12.19	12.24	12.28
Open-circuit Voltage - Voc [V]	45.86	46.05	46.24	46.43	46.62	46.81
Short-circuit Current - Isc [A]	12.79	12.83	12.88	12.93	12.98	13.03

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM = 1.5, Wind Speed 1m/s

Application Conditions

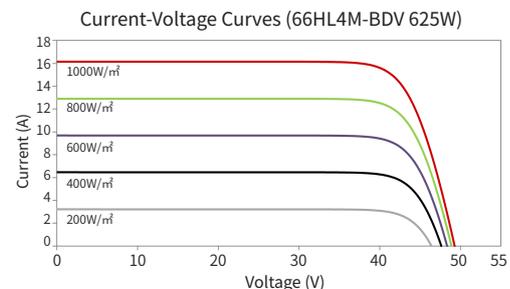
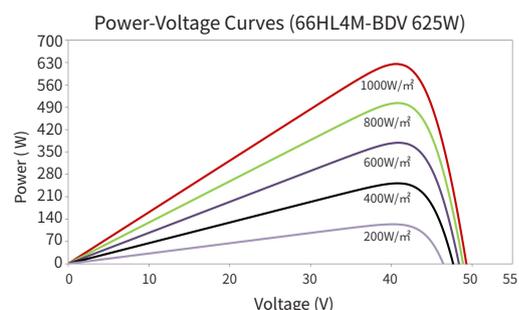
Operating Temperature	-40 °C ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Nominal Operating Cell Temperature - NOCT	45 ± 2 °C
Refer. Bifacial Factor	80 ± 5 %

Engineering Drawings



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

Electrical Performance



No.1, Lane 1466, Shen Chang Road, Minhang District, Shanghai, China
Tel: +86-21-51808777 Fax: +86-21-51808600 www.jinkosolar.com

JKM600-625N-66HL4M-BDV-F1-EN

NOTE: Please read the safety and installation manual before using the product.
We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

3. INVERSOR HUAWEI SUN2000-330KTL-H1

SUN2000-330KTL-H1

Smart String Inverter



Max. Efficiency
≥99.0%



Smart Self Clean Fan



Smart DC Connector
Temperature Detect



Smart String Level
Disconnection



28 High Accuracy String
Current Detect



Support IV diagnosis

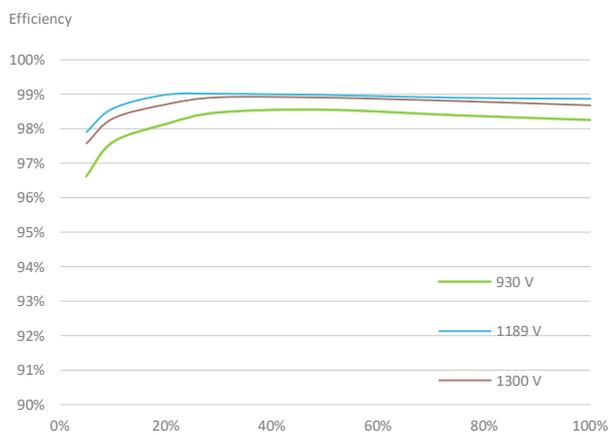


IP 66 protection

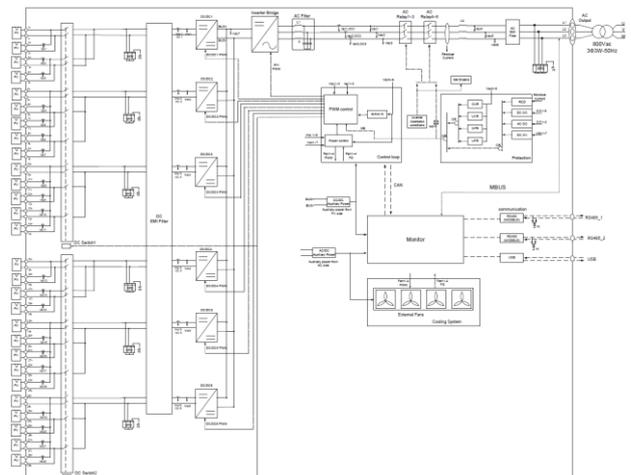


Surge Arresters for
DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



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	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	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
AC Grounding Fault Protection	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 (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HUAWEI JUPITER-9000K-H1

JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1 Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



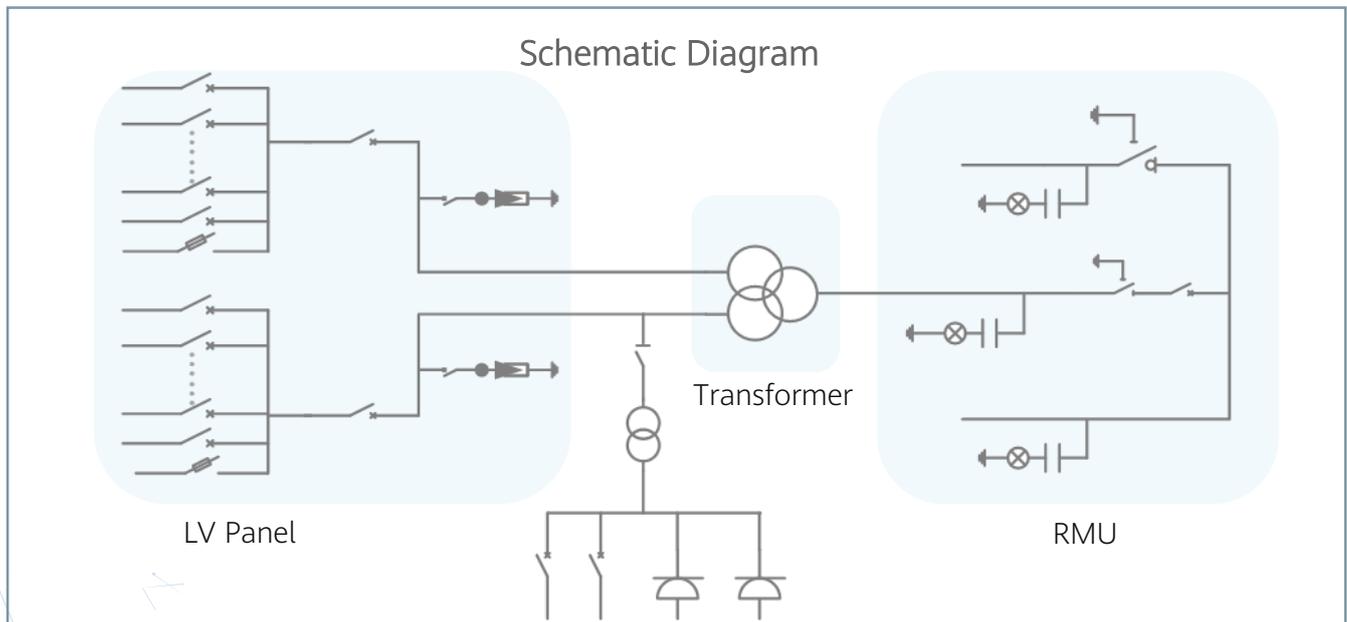
Smart

Real-time Detection of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1

Technical Specifications

Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters	SUN2000-330KTL-H1 / SUN2000-330KTL-H2		
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage	800 V		
LV Panel Segregation	Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	10~35 kV ²		
Frequency	50 Hz or 60 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Features			
2 kVA UPS	Optional ³		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ³		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

1: More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2: Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.

3: Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4: When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5: For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

5. INFORME PVSYST

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Las_Vegas

Variant: New simulation variant

Tracking system

System power: 10.26 MWp

Medina Sidonia - Spain

Author

GABITEL INGENIEROS, S.L. (Spain)



Project: Las_Vegas

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.4.3

VC0, Simulation date:
22/04/24 09:23
with v7.4.3

GABITEL INGENIEROS, S.L. (Spain)

Project summary

Geographical Site Medina Sidonia Spain	Situation Latitude 36.46 °N Longitude -5.93 °W Altitude 268 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Medina Sidonia Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=100% - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System	Tracking system	Near Shadings
PV Field Orientation Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Avg axis azim. 0 °	Tracking algorithm Irradiance optimization	Linear shadings : Fast (table) Diffuse shading Automatic
System information PV Array Nb. of modules 16156 units Pnom total 10.26 MWp	Inverters Nb. of units 30 units Pnom total 9000 kWac Pnom ratio 1.140	
User's needs Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy 21556635 kWh/year	Specific production 2101 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 82.60 %
-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Predef. graphs	8
Single-line diagram	9



Project: Las_Vegas

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.4.3

VCO, Simulation date:
22/04/24 09:23
with v7.4.3

GABITEL INGENIEROS, S.L. (Spain)

General parameters

Grid-Connected System		Tracking system			
PV Field Orientation		Tracking algorithm		Trackers configuration	
Orientation		Irradiance optimization		Nb. of trackers 577 units	
Tracking plane, horizontal N-S axis				Sizes	
Avg axis azim. 0 °				Tracker Spacing 6.50 m	
				Collector width 2.38 m	
				Ground Cov. Ratio (GCR) 36.6 %	
				Phi min / max. +/- 90.0 °	
				Shading limit angles	
				Phi limits for BT +/- 68.4 °	
Models used		Near Shadings		User's needs	
Transposition Perez		Linear shadings : Fast (table)		Unlimited load (grid)	
Diffuse Perez, Meteonorm		Diffuse shading Automatic			
Circumsolar separate					
Horizon					
Free Horizon					

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar 2023	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JKM620N-66HL4M-BDV	Model	SUN2000-330KTL-H1
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	635 Wp	Unit Nom. Power	300 kWac
Number of PV modules	16156 units	Number of inverters	30 units
Nominal (STC)	10.26 MWp	Total power	9000 kWac
Modules	577 string x 28 In series	Operating voltage	550-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	330 kWac
Pmpp	9293 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.14
U mpp	1045 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	8893 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	10259 kWp	Total power	9000 kWac
Total	16156 modules	Max. power	9900 kWac
Module area	43640 m ²	Number of inverters	30 units
		Pnom ratio	1.14

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Serie Diode Loss	
Module temperature according to irradiance		Global array res.	1.9 mΩ	Voltage drop	0.7 V
Uc (const)	29.0 W/m ² K	Loss Fraction	1.5 % at STC	Loss Fraction	0.1 % at STC
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s				
LID - Light Induced Degradation		Module Quality Loss		Module mismatch losses	
Loss Fraction	0.3 %	Loss Fraction	0.0 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP
Strings Mismatch loss					
Loss Fraction	0.2 %				



Array losses

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.994	0.968	0.926	0.827	0.598	0.000

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo

Inverter voltage 800 Vac tri
 Loss Fraction 1.24 % at STC
Inverter: SUN2000-330KTL-H1
 Wire section (30 Inv.) Copper 30 x 3 x 120 mm²
 Average wires length 150 m

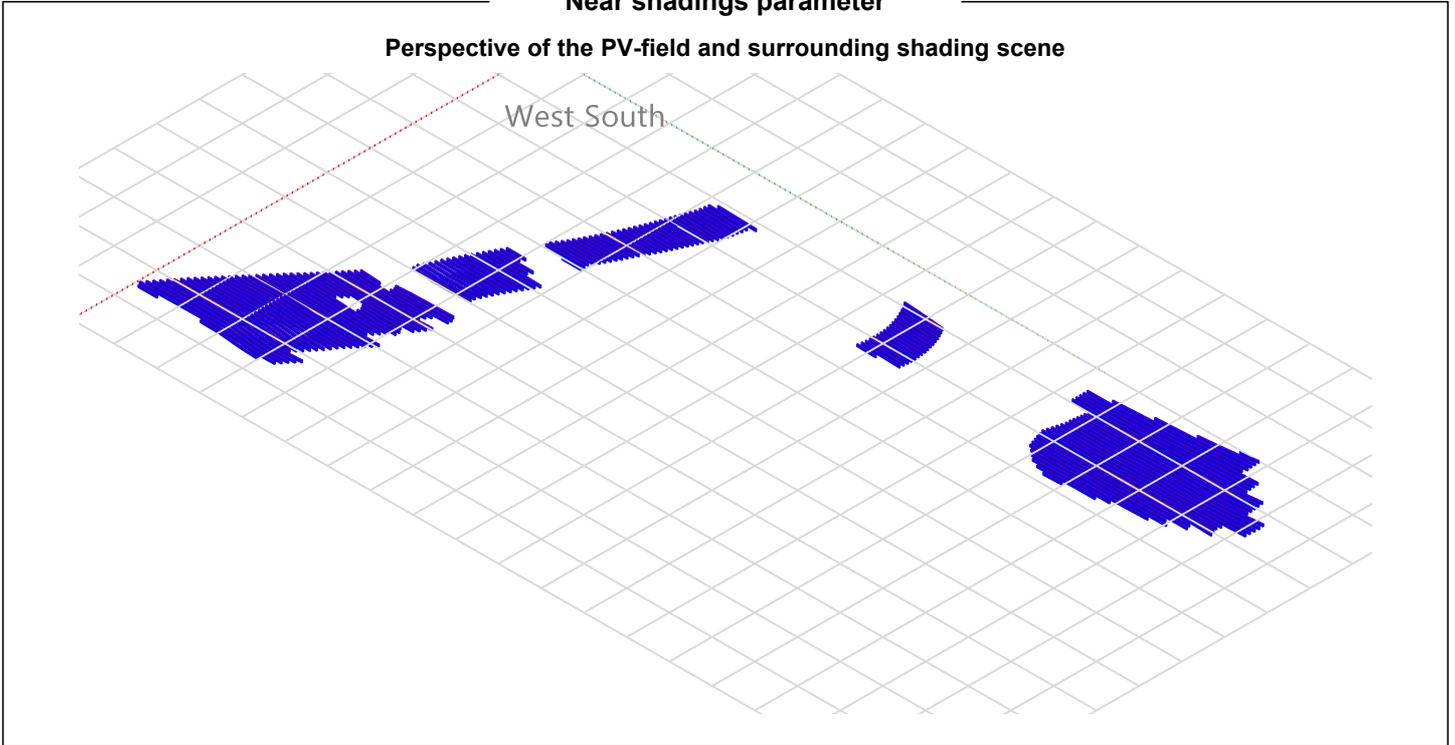
AC losses in transformers

MV transfo

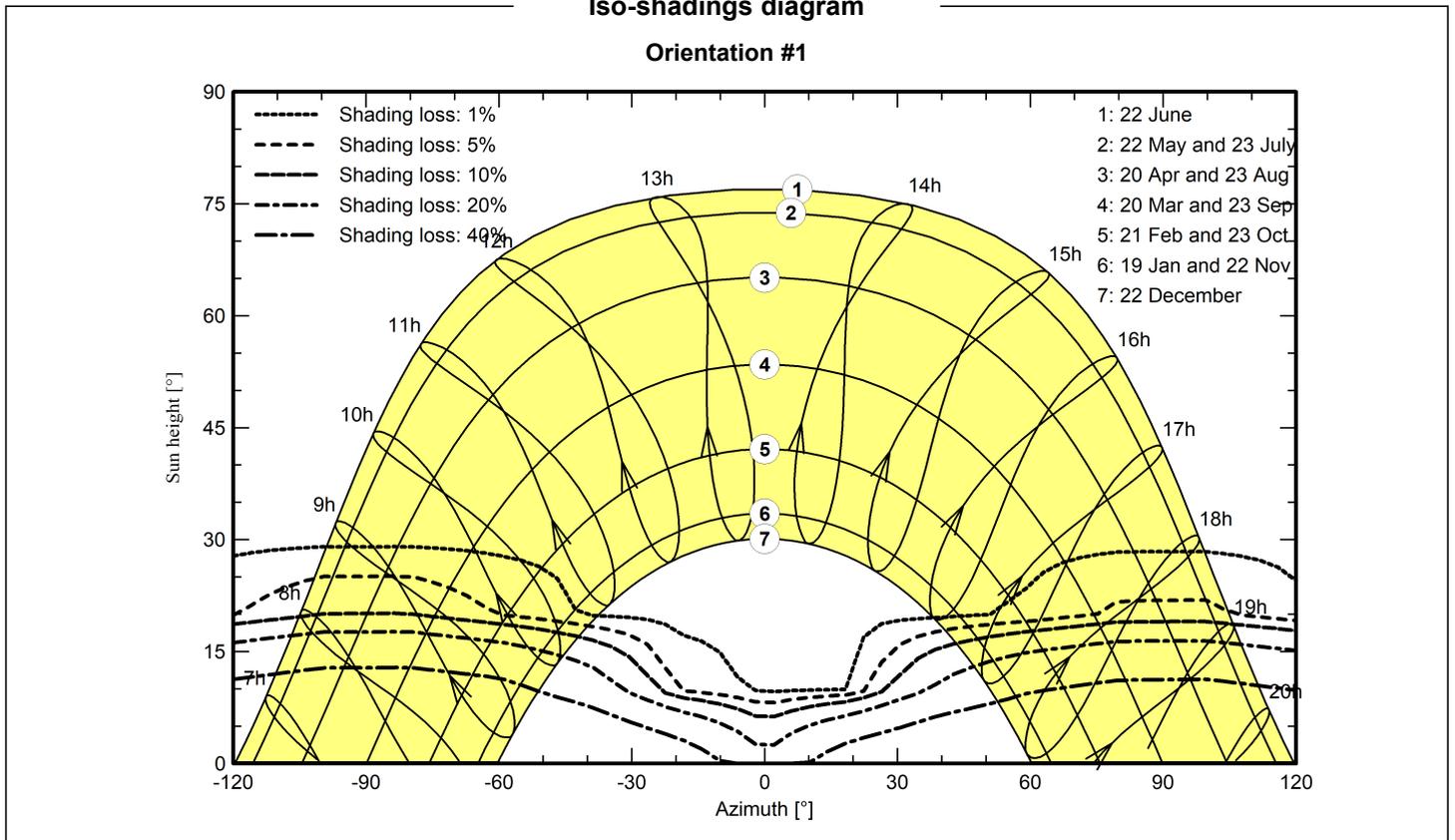
Medium voltage 20 kV
Transformer parameters
 Nominal power at STC 10.16 MVA
 Iron Loss (24/24 Connexion) 9.04 kVA
 Iron loss fraction 0.09 % at STC
 Copper loss 114.56 kVA
 Copper loss fraction 1.13 % at STC
 Coils equivalent resistance 3 x 0.71 mΩ



Near shadings parameter



Iso-shadings diagram





Project: Las_Vegas

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.4.3

VC0, Simulation date:
22/04/24 09:23
with v7.4.3

GABITEL INGENIEROS, S.L. (Spain)

Main results

System Production

Produced Energy 21556635 kWh/year

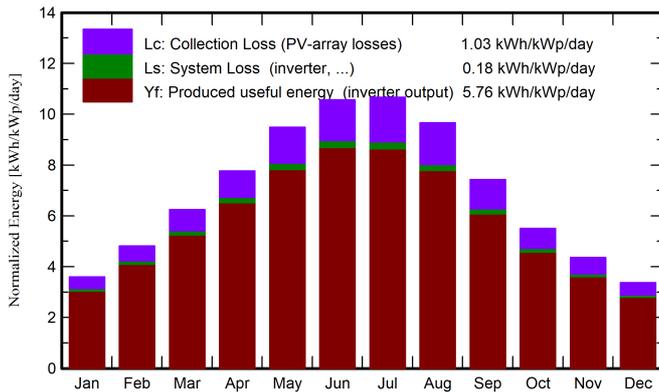
Specific production

2101 kWh/kWp/year

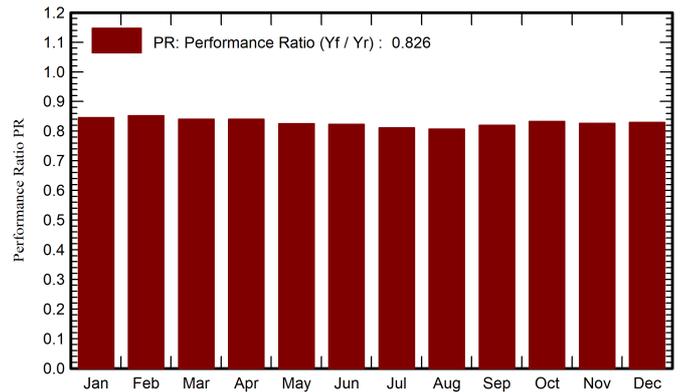
Perf. Ratio PR

82.60 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

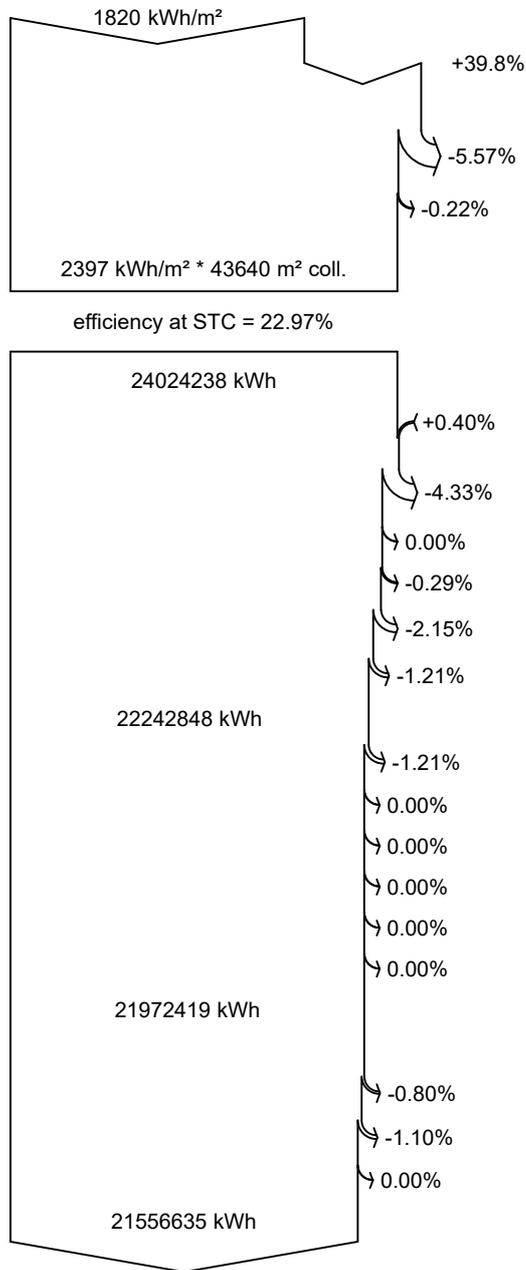
	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	77.4	34.14	10.25	111.6	102.4	1000290	967987	0.845
February	95.2	35.48	11.20	134.9	126.2	1216934	1178994	0.852
March	138.3	56.29	13.82	193.7	181.1	1723140	1670430	0.841
April	171.8	70.73	15.85	233.1	221.3	2074321	2009885	0.840
May	214.2	71.97	19.37	294.2	279.4	2570833	2491786	0.826
June	231.8	67.09	22.56	317.1	304.1	2760725	2675991	0.823
July	239.6	62.63	24.93	330.7	315.8	2837857	2751070	0.811
August	212.9	65.81	25.51	299.5	282.8	2555319	2478162	0.807
September	159.1	54.41	22.56	222.8	210.6	1933147	1874064	0.820
October	122.7	48.52	19.46	170.7	159.8	1502466	1457275	0.832
November	86.4	28.55	13.94	130.9	119.1	1145800	1109766	0.826
December	70.6	30.92	11.30	104.7	94.4	921829	891226	0.830
Year	1820.0	626.55	17.60	2543.8	2396.9	22242661	21556635	0.826

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



Loss diagram

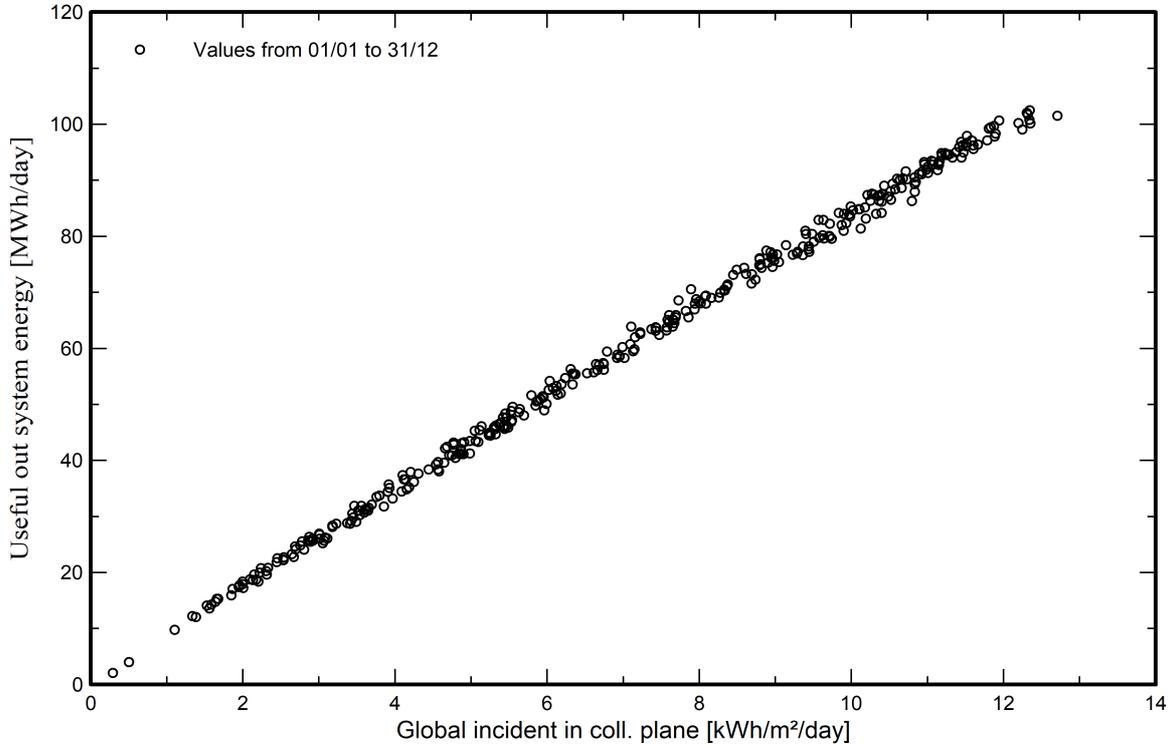


- Global horizontal irradiation**
- Global incident in coll. plane**
- Near Shadings: irradiance loss
- IAM factor on global
- Effective irradiation on collectors**
- PV conversion
- Array nominal energy (at STC effic.)**
- PV loss due to irradiance level
- PV loss due to temperature
- Module quality loss
- LID - Light induced degradation
- Mismatch loss, modules and strings
- Ohmic wiring loss
- Array virtual energy at MPP**
- Inverter Loss during operation (efficiency)
- Inverter Loss over nominal inv. power
- Inverter Loss due to max. input current
- Inverter Loss over nominal inv. voltage
- Inverter Loss due to power threshold
- Inverter Loss due to voltage threshold
- Available Energy at Inverter Output**
- AC ohmic loss
- Medium voltage transfo loss
- MV line ohmic loss
- Energy injected into grid**

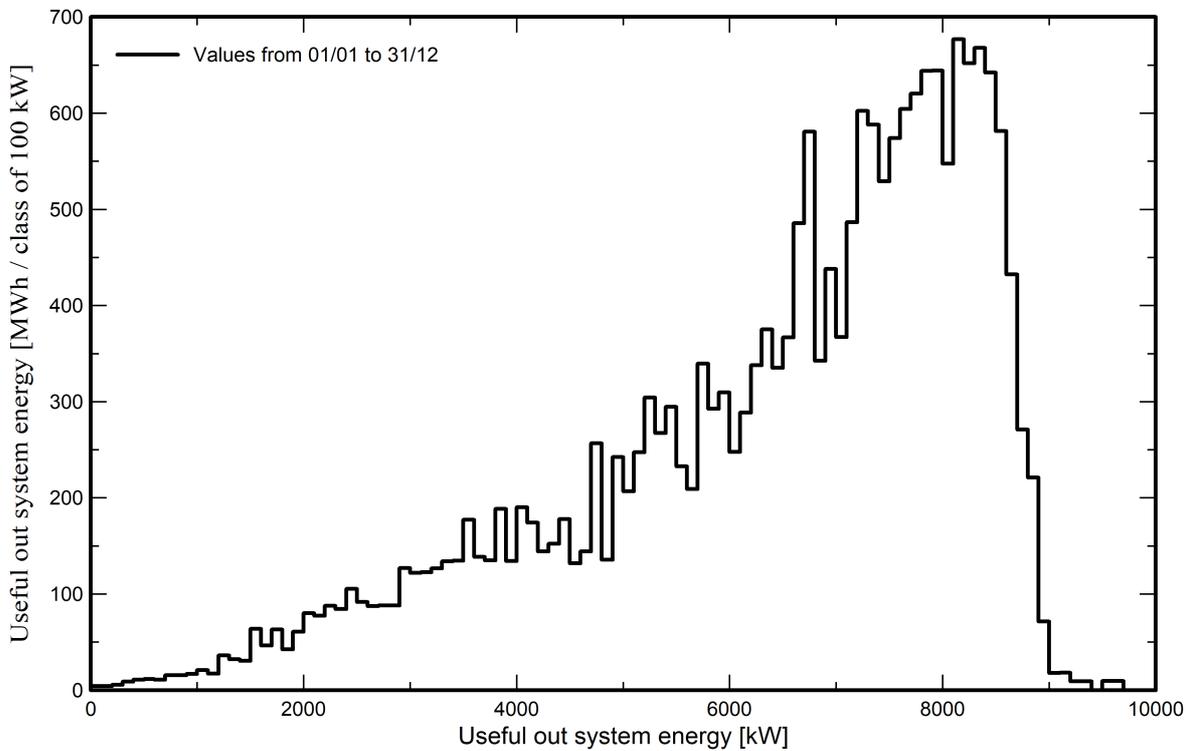


Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution





DOCUMENTO 3

PLANOS



3.1 | PLANOS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LAS VEGAS” DE 9,00 MWn

ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	Nº DE HOJA	TÍTULO	CÓDIGO	VER.
1	1	SITUACIÓN	PB.085_FV_LV-1.1	0
2	1	EMPLAZAMIENTO	PB.085_FV_LV-2.1	0
3	1	IMPLANTACIÓN	PB.085_FV_LV-3.1	0
4	4	ESQUEMA UNIFILAR BT-MT	PB.085_FV_LV-4.1-4.4	0
5	4	DETALLE ZANJA BT-MT	PB.085_FV_LV-5.1-5.4	0
6	1	DETALLE ARQUETA MT	PB.085_FV_LV-6.1	0
7	1	DETALLE ESTRUCTURA	PB.085_FV_LV-7.1	0
8	1	DETALLE VALLADO	PB.085_FV_LV-8.1	0
9	1	VIALES Y ACCESOS	PB.085_FV_LV-9.1	0
10	1	ESQUEMA UNIFILAR BÁSICO	PB.085_FV_LV-10.1	0
11	1	ESQUEMA UNIFILAR C.S.-SET	PB.085_FV_LV-11.1	0

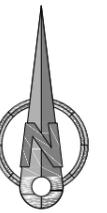
Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz)

Término Municipal de Paterna de Rivera (Cádiz)

Término Municipal de Medina-Sidonia (Cádiz)

NOTAS

PAÍS: ESPAÑA
 MUNICIPIO: MEDINA-SIDONIA
 PROVINCIA: CÁDIZ
 C.A.: ANDALUCÍA
 ZONA UTM: HUSO 30



LEYENDA

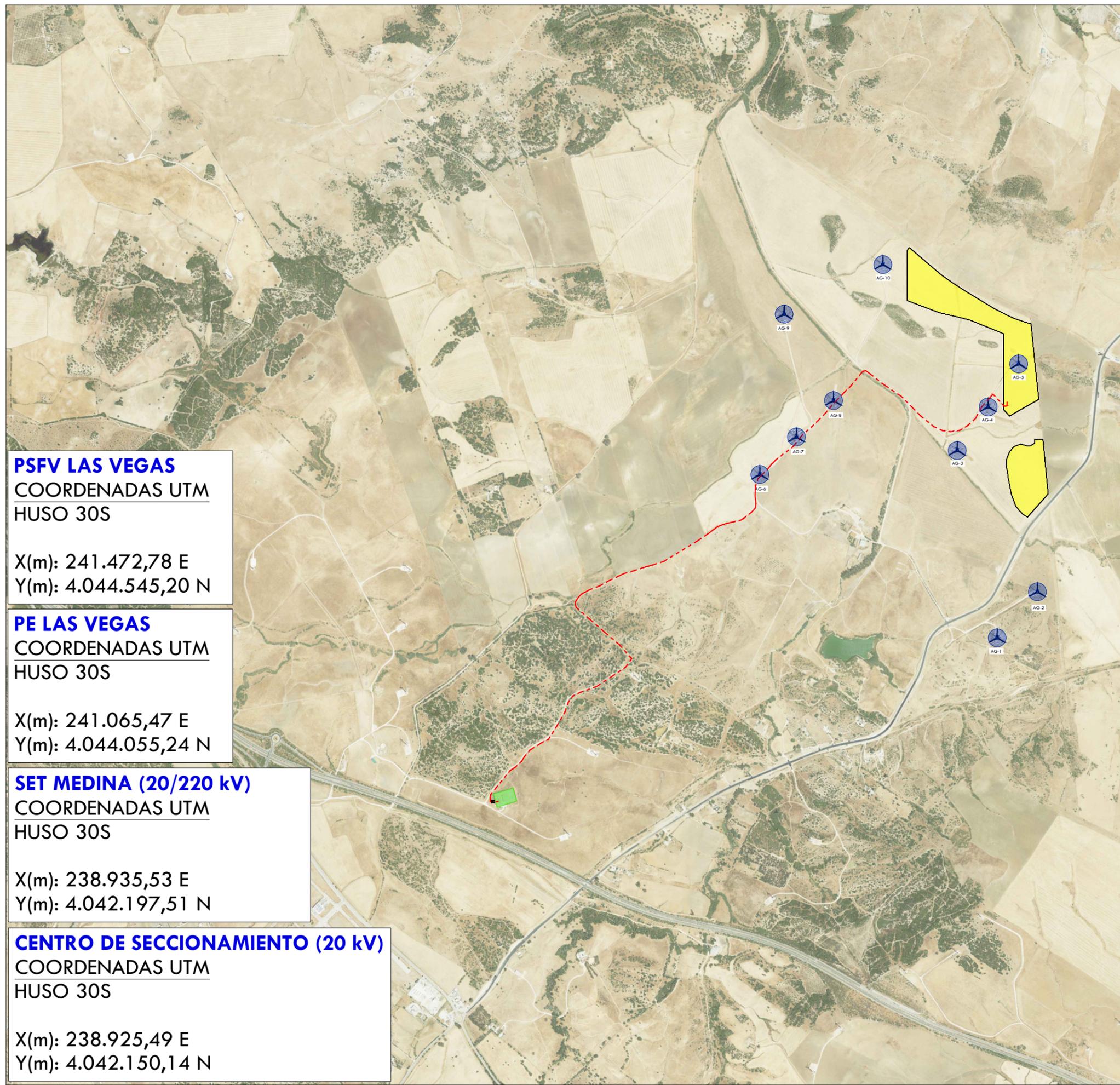
- LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL
- PARCELARIO PSFV "LAS VEGAS"
- LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
- SET MEDINA (20/220 kV)
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
- PARQUE EÓLICO PE "LAS VEGAS"

0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA  PETICIONARIO 

PROYECTO BÁSICO
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO		SITUACIÓN			
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
1	1	PB.085_FV_LV-1.1	1:30.000	A3	



PSFV LAS VEGAS
COORDENADAS UTM
HUSO 30S

X(m): 241.472,78 E
Y(m): 4.044.545,20 N

PE LAS VEGAS
COORDENADAS UTM
HUSO 30S

X(m): 241.065,47 E
Y(m): 4.044.055,24 N

SET MEDINA (20/220 kV)
COORDENADAS UTM
HUSO 30S

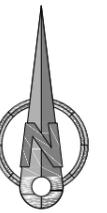
X(m): 238.935,53 E
Y(m): 4.042.197,51 N

CENTRO DE SECCIONAMIENTO (20 kV)
COORDENADAS UTM
HUSO 30S

X(m): 238.925,49 E
Y(m): 4.042.150,14 N

NOTAS

PAÍS: ESPAÑA
MUNICIPIO: MEDINA-SIDONIA
PROVINCIA: CÁDIZ
C.A.: ANDALUCÍA
ZONA UTM: HUSO 30



LEYENDA

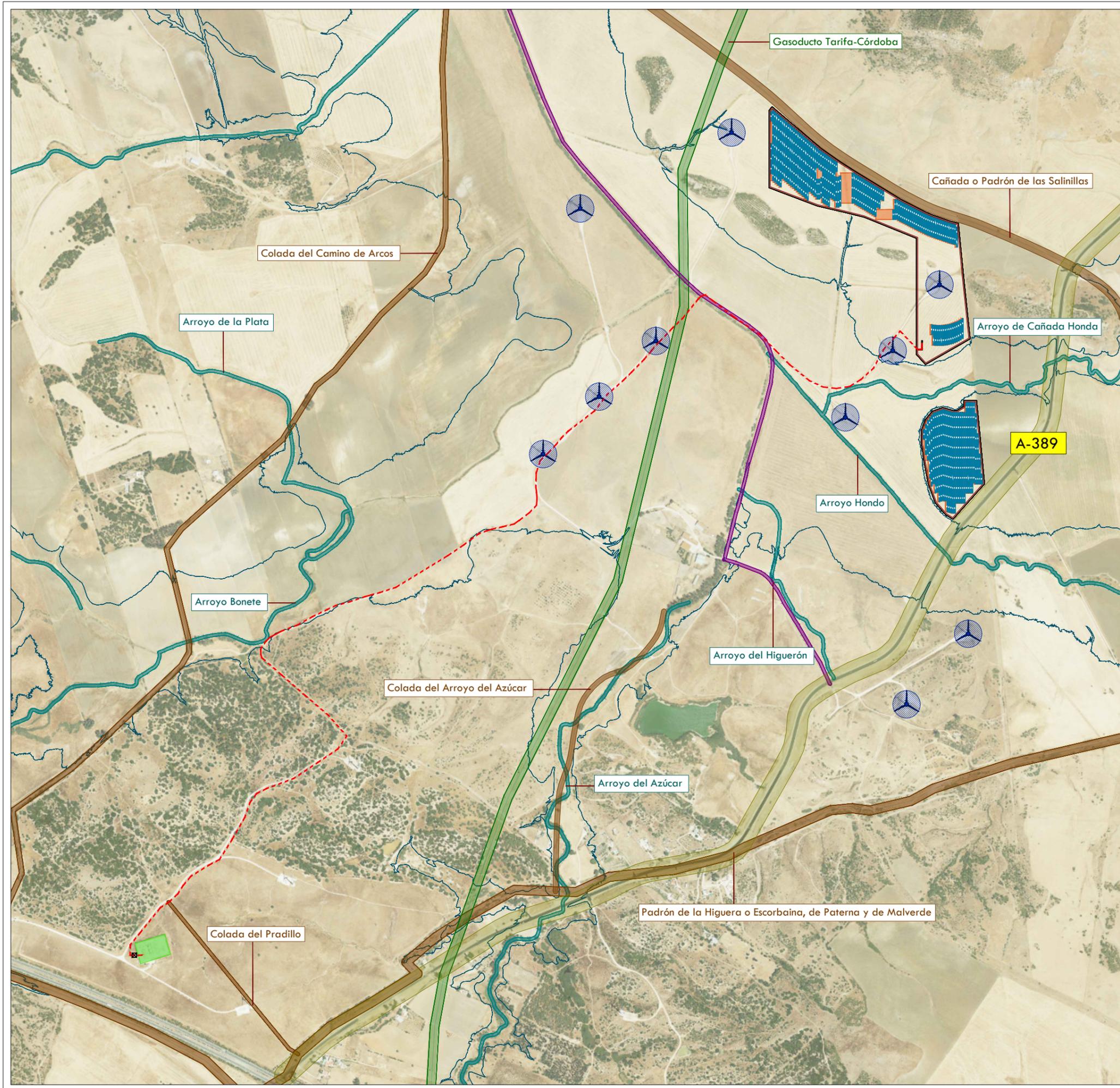
- IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA
- LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
- SET MEDINA (20/220 kV)
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
- PARQUE EÓLICO PE "LAS VEGAS"

0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

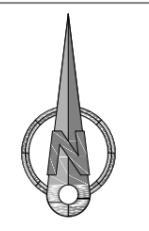
INGENIERÍA PETICIONARIO

PROYECTO BÁSICO
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO				
EMPLAZAMIENTO				
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
2	1	PB.085_FV_LV-2.1	1:20.000	A3



NOTAS	
PAÍS:	ESPAÑA
MUNICIPIO:	MEDINA-SIDONIA
PROVINCIA:	CÁDIZ
C.A.:	ANDALUCÍA
ZONA UTM:	HUSO 30



LEYENDA	
	SEGUIDOR 1V28 (1 STRING DE 28 MÓD. FV/SEGUIDOR)
	VALLADO
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)
	INVERSOR (SUN2000-330KTL-H1)
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
	PARQUE EÓLICO PE "LAS VEGAS"
	SUBCAMPO SOLAR 1 — CT1
	VIALES
	CAMINO PÚBLICO
	CARRETERA
	HIDROGRAFÍA
	VÍA PECUARIA
	GASODUCTO
	INUNDACIÓN (T-500)
	LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
	SET MEDINA (20/220 kV)

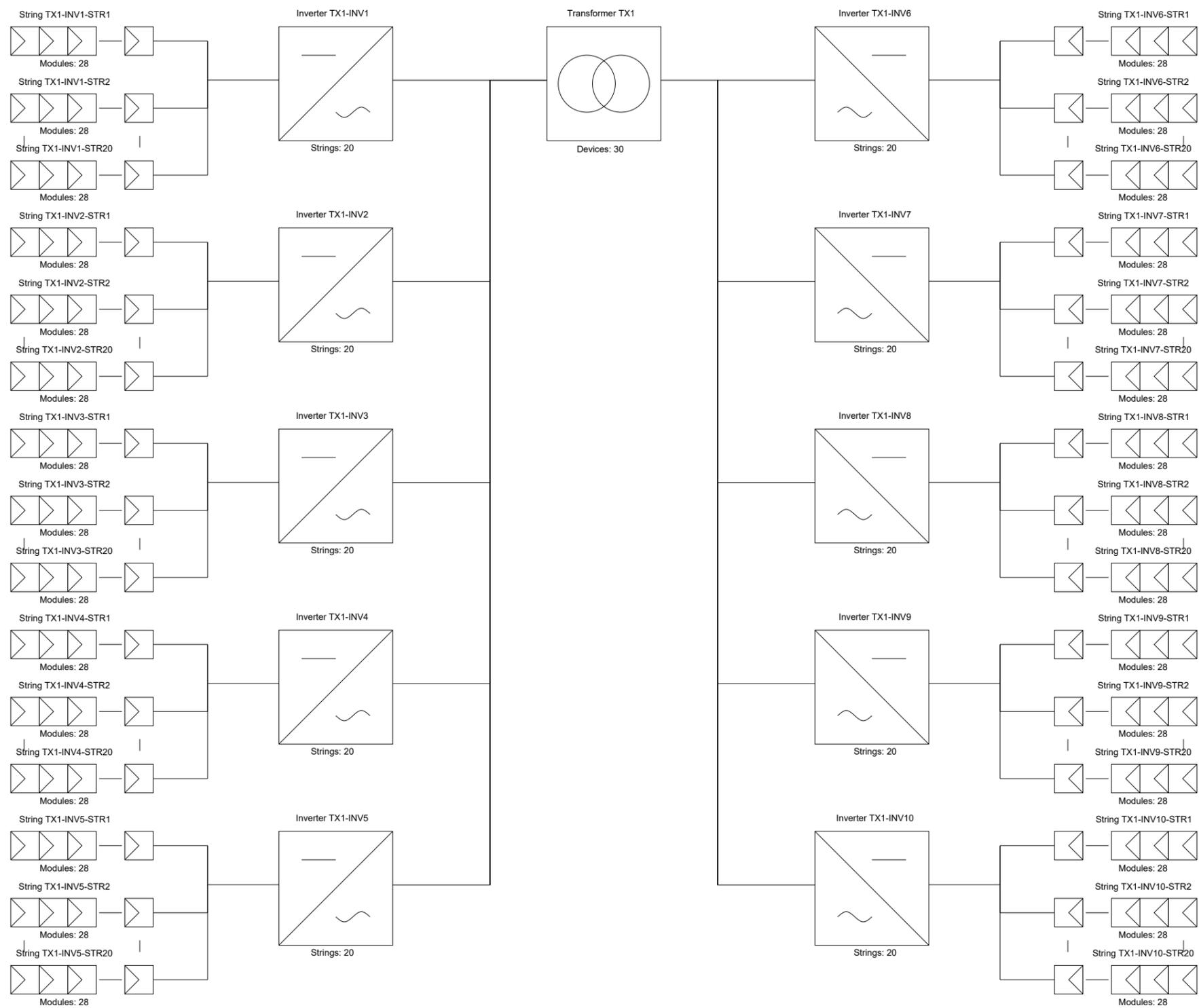
0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA		PETICIONARIO	
------------	--	--------------	--

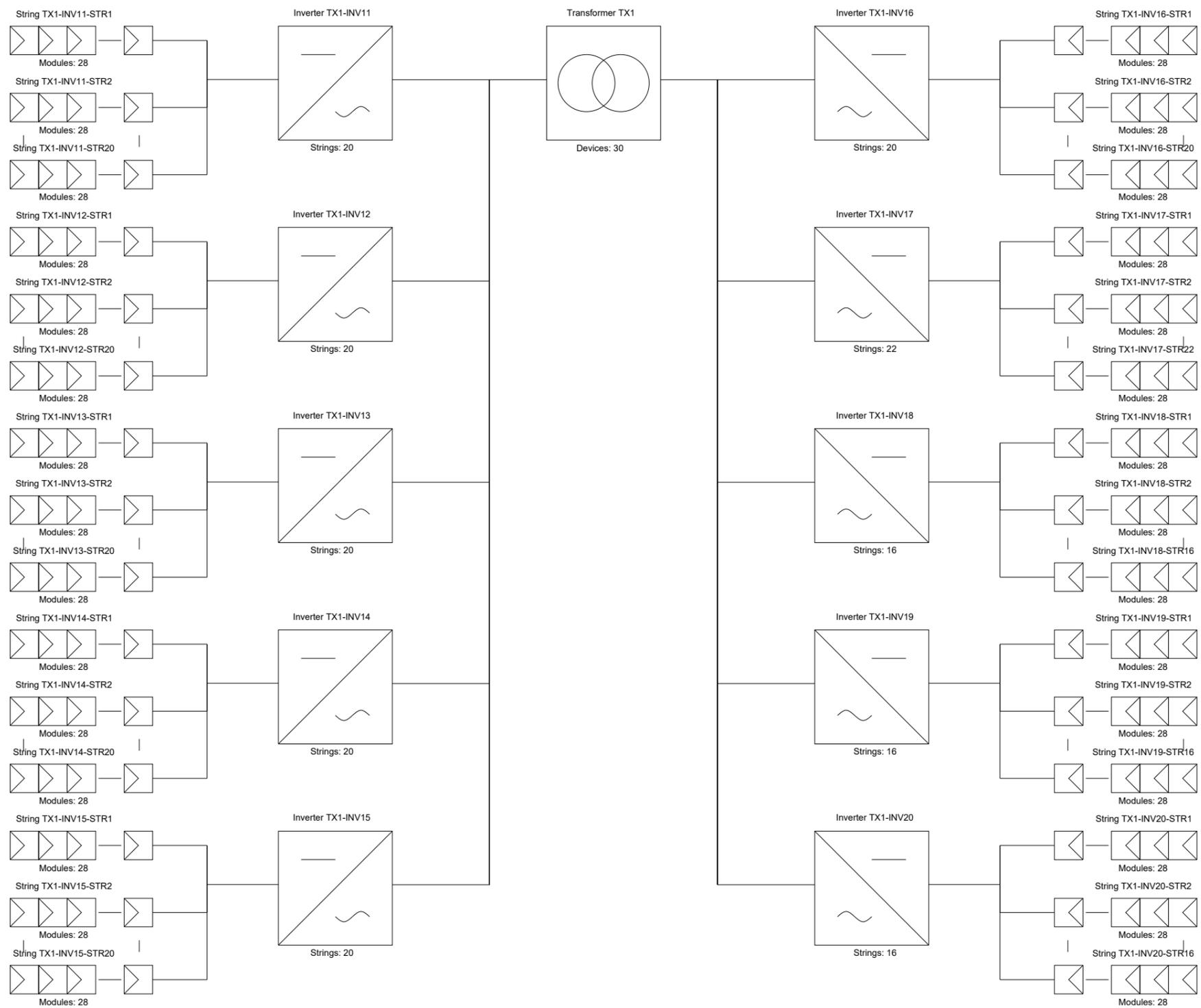
PROYECTO BÁSICO
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO
IMPLANTACIÓN

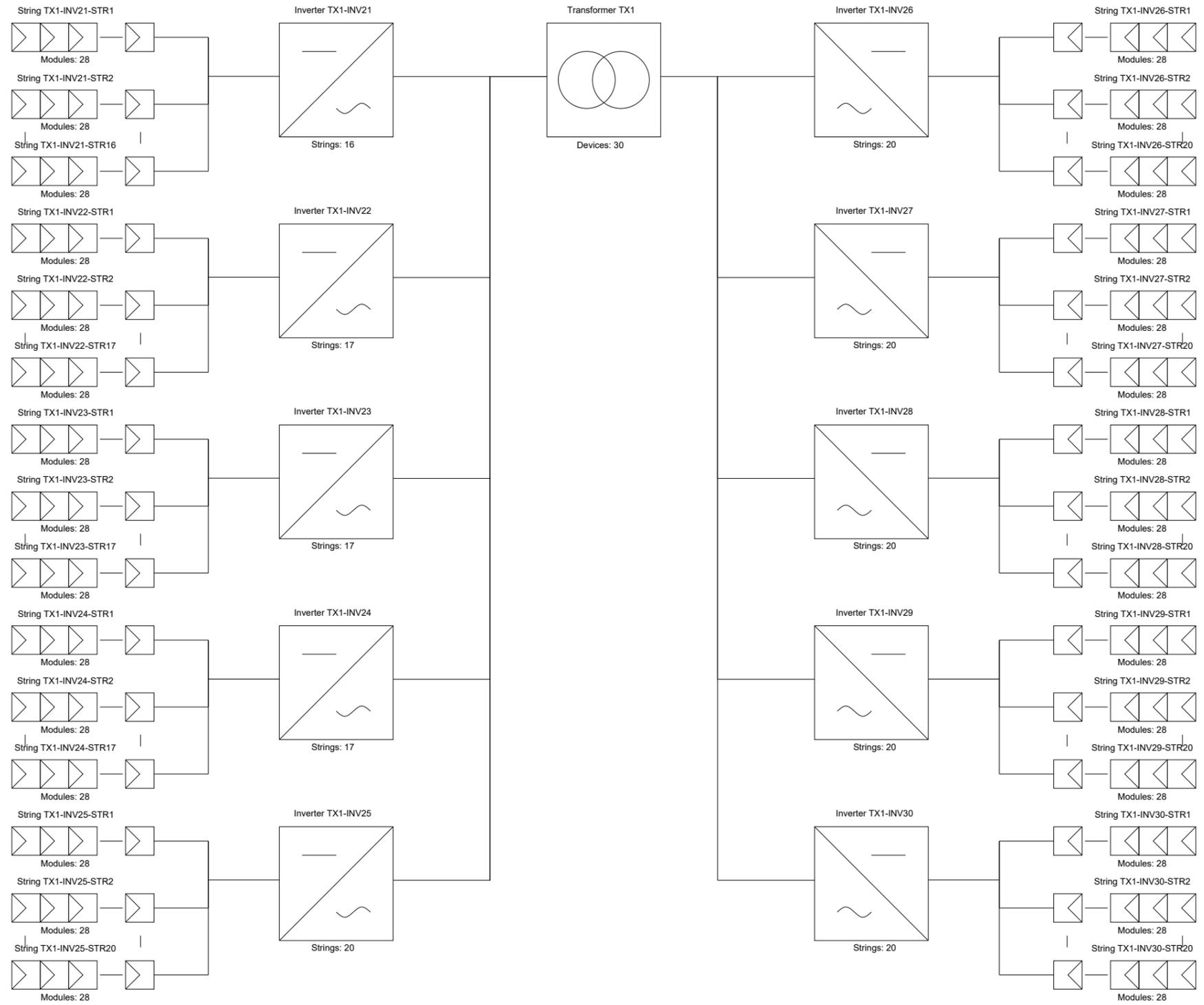
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
3	1	PB.085_FV_LV-3.1	1:10.000	A3



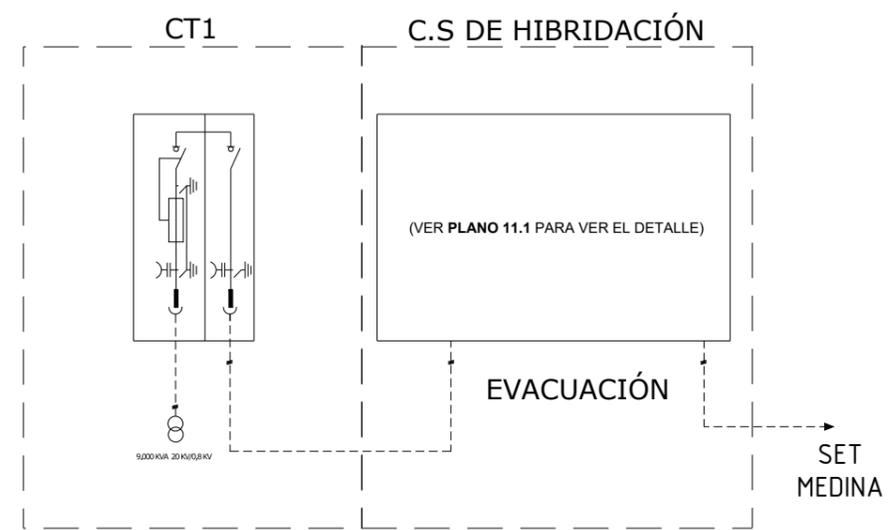
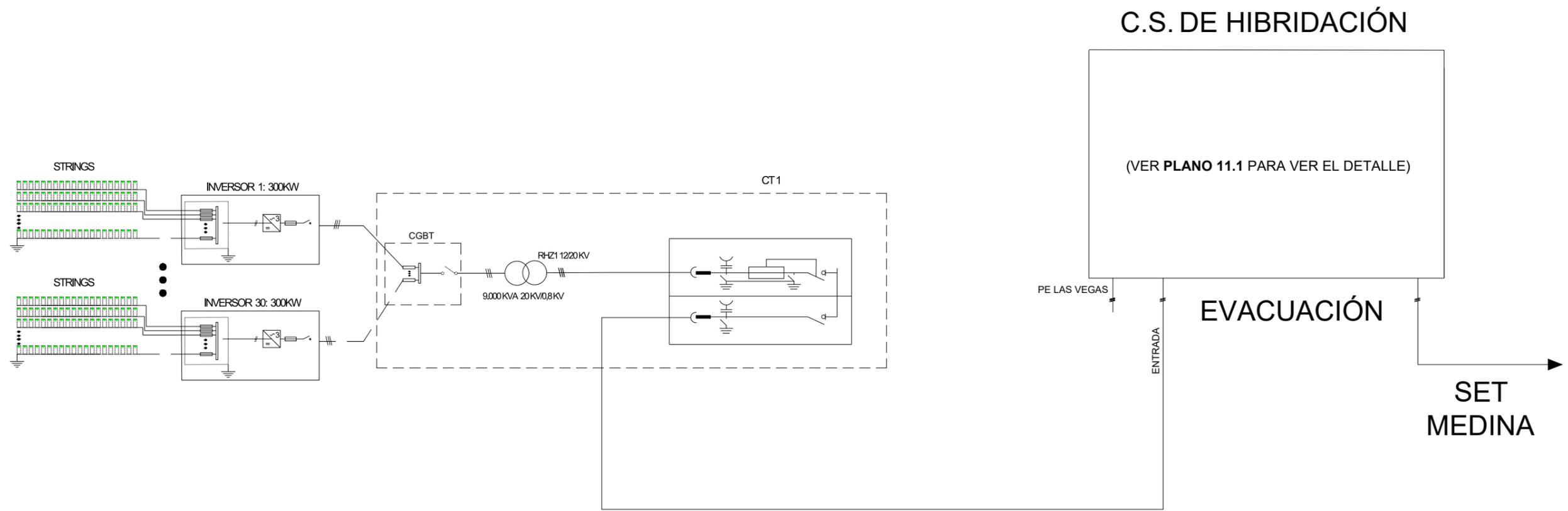
0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
4	1	PB.085_FV_LV-4.1		S / E	A3



0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
4	2	PB.085_FV_LV-4.2	S / E	A3	

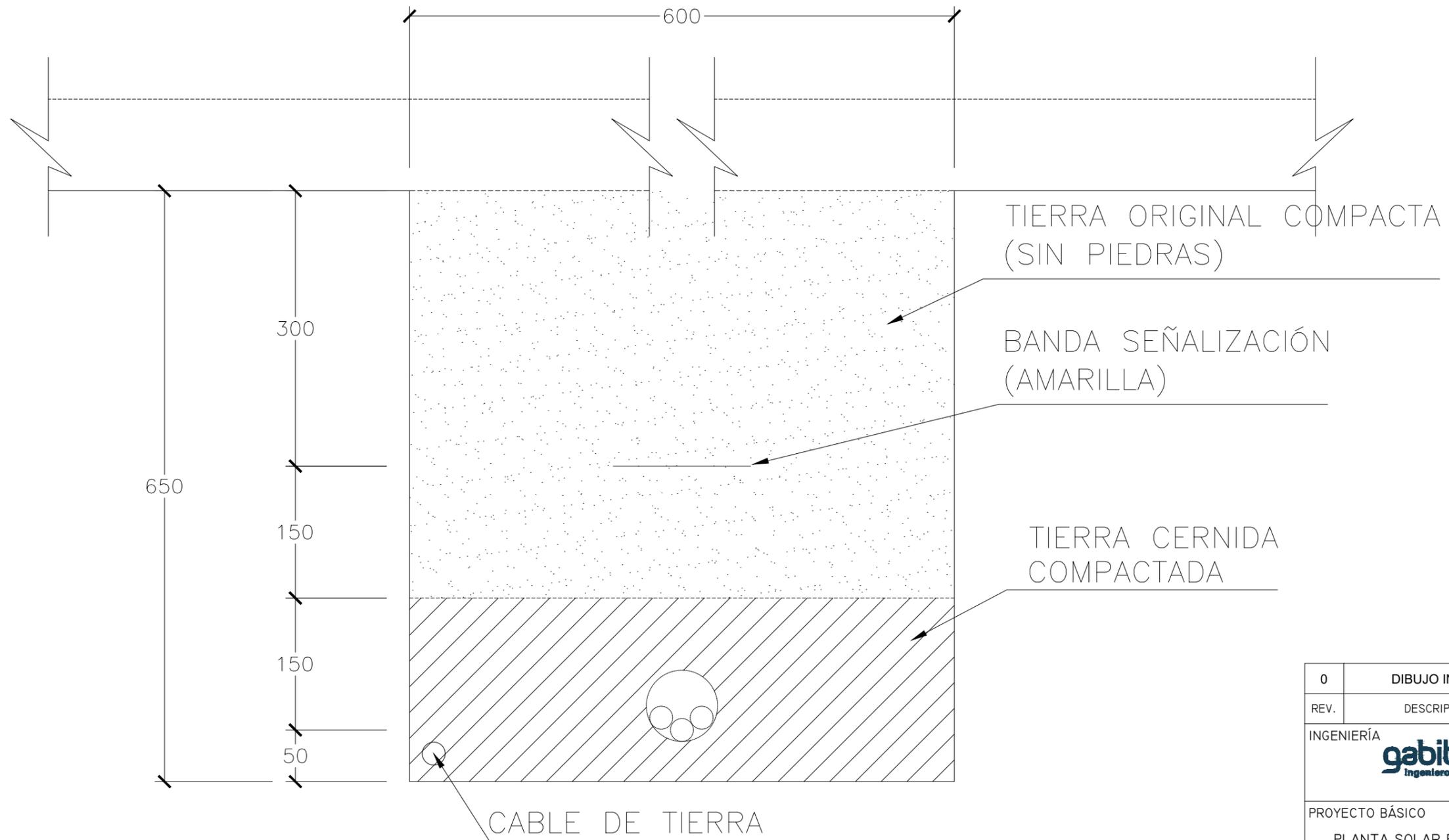


0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
4	3	PB.085_FV_LV-4.3	S / E	A3	



0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR MT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
4	4	PB.085_FV_LV-4.4		S / E	A3

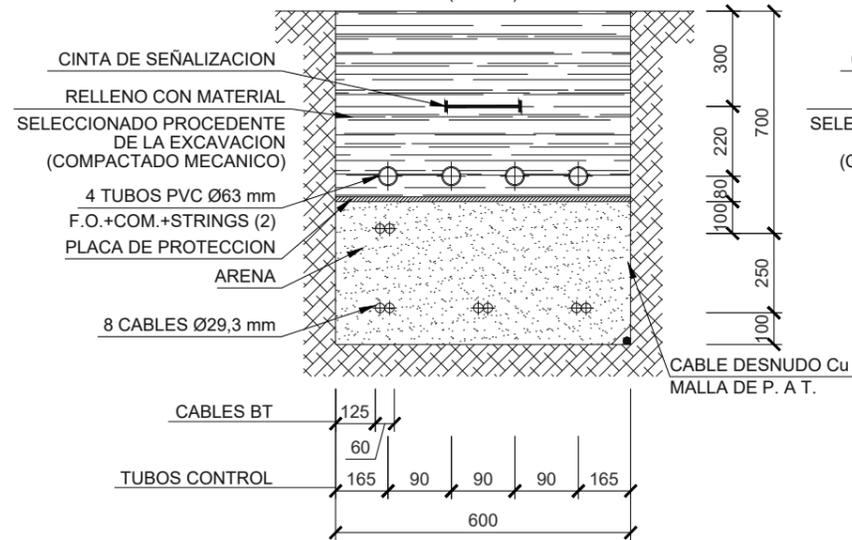
DETALLE TIPICO
 INSTALACION CABLES B.T.
 PROYECTADO
 S/E



0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA gabitel Ingenieros		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ZANJA BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
5	1	PB.085_FV_LV-5.1		S / E	A3

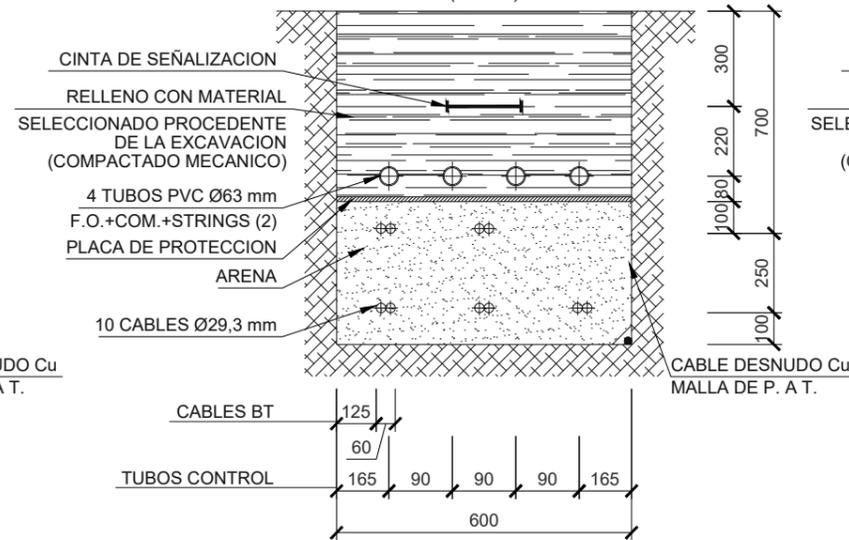
SECCIONES EN TIERRA

4 CIRCUITOS B.T.
(TIPO D)



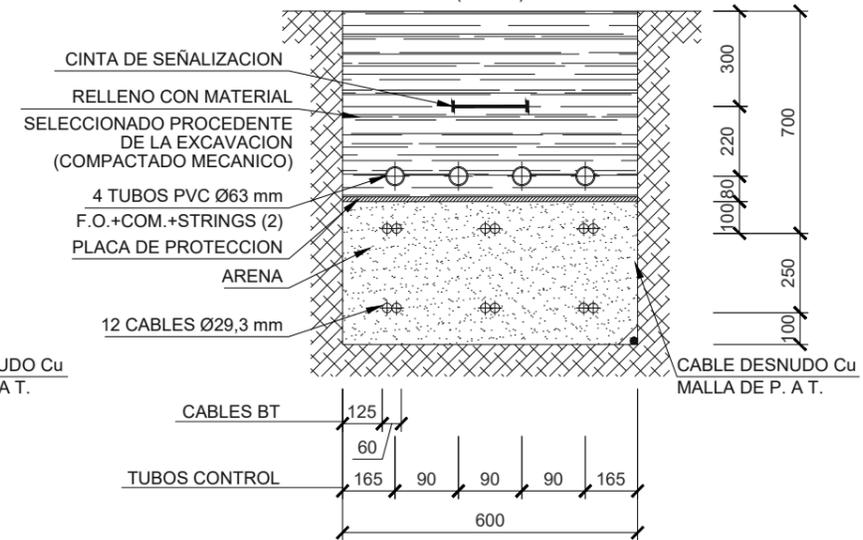
SECCIONES EN TIERRA

5 CIRCUITOS B.T.
(TIPO E)



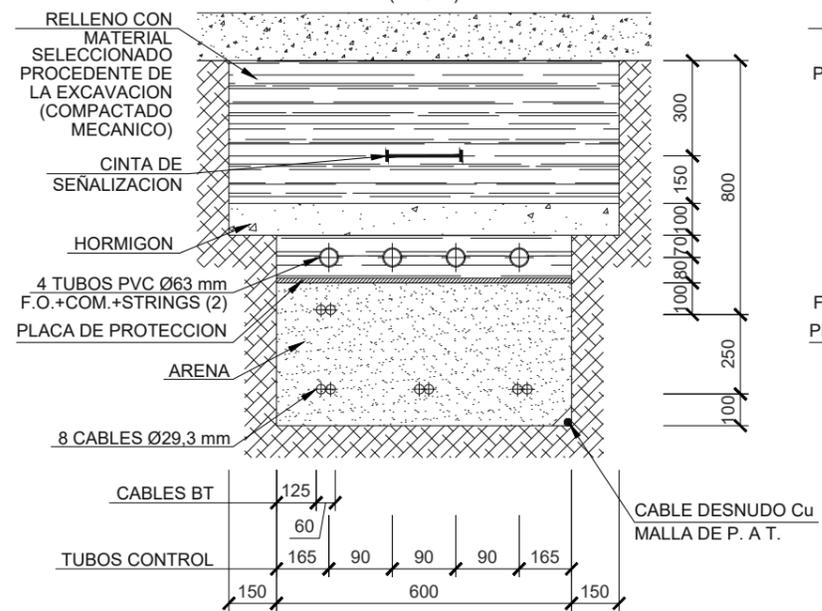
SECCIONES EN TIERRA

6 CIRCUITOS B.T.
(TIPO F)



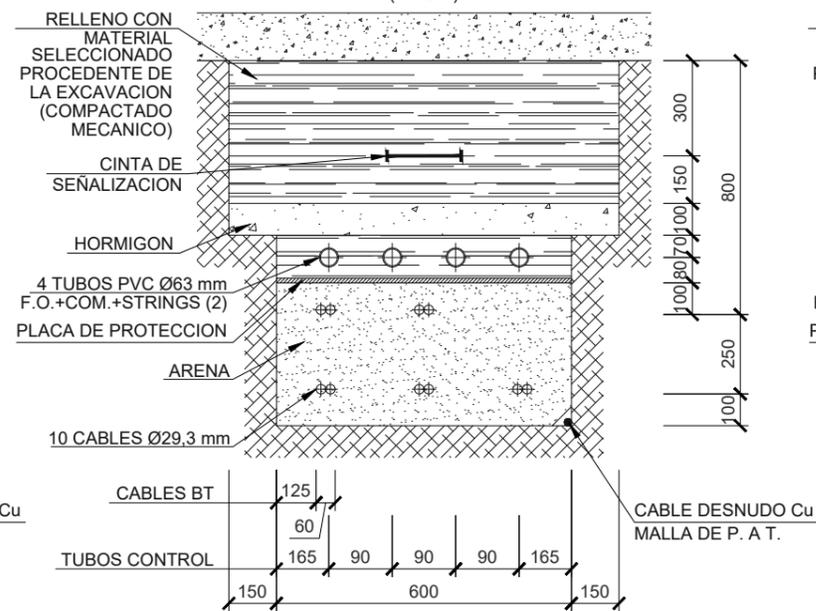
SECCIONES BAJO VIAL

4 CIRCUITOS B.T.
(TIPO D)



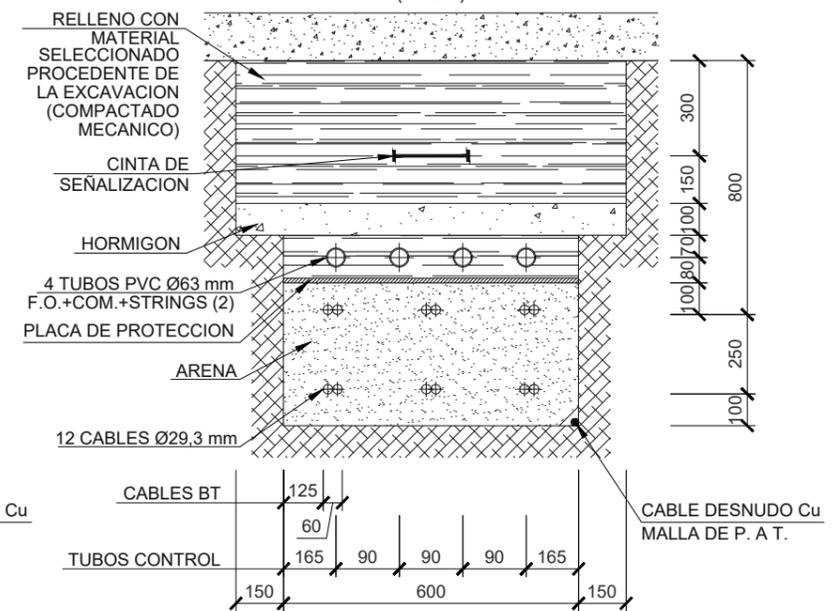
SECCIONES BAJO VIAL

5 CIRCUITOS B.T.
(TIPO E)

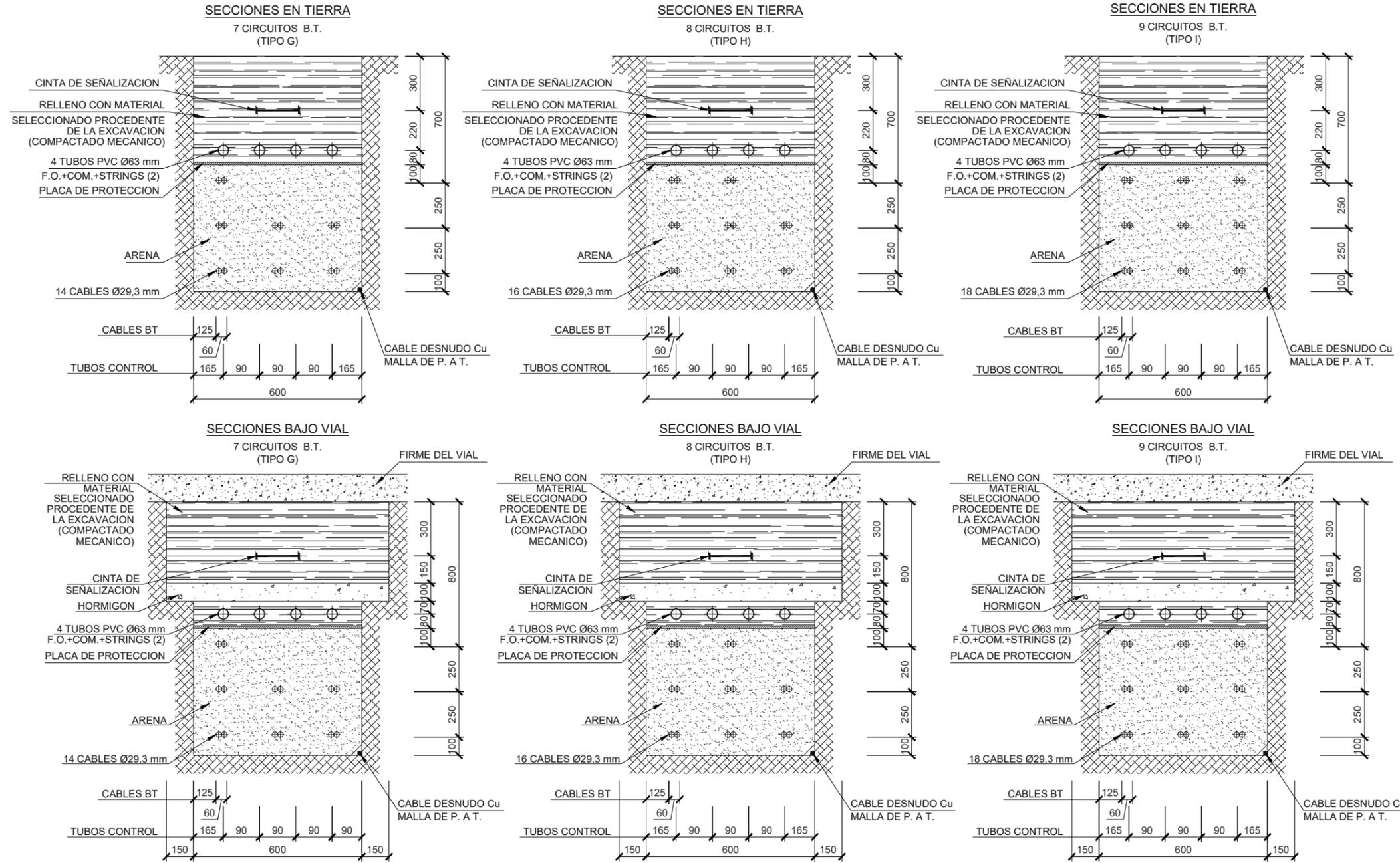


SECCIONES BAJO VIAL

6 CIRCUITOS B.T.
(TIPO F)

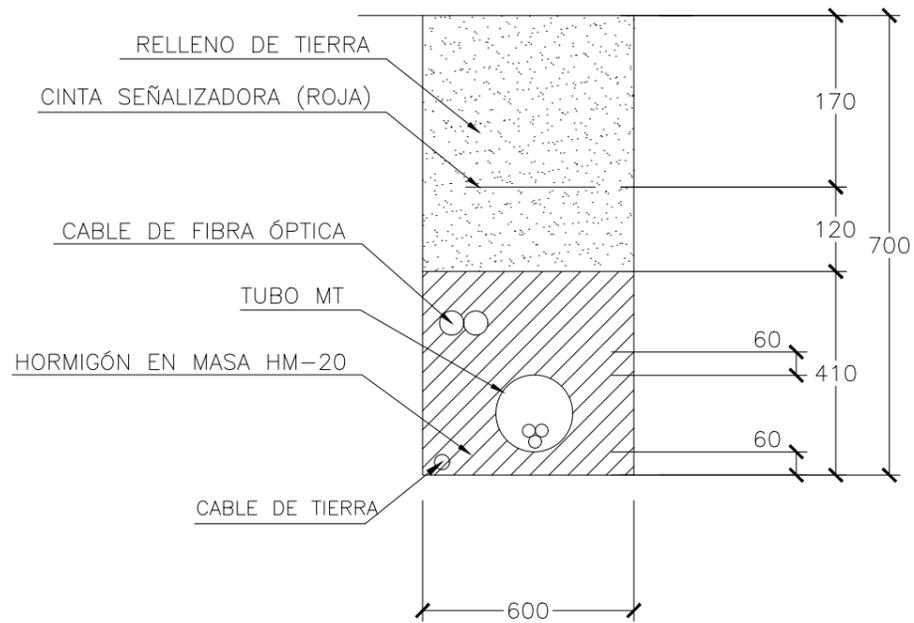


0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ZANJA BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	3	PB.085_FV_LV-5.3	S / E	A3	

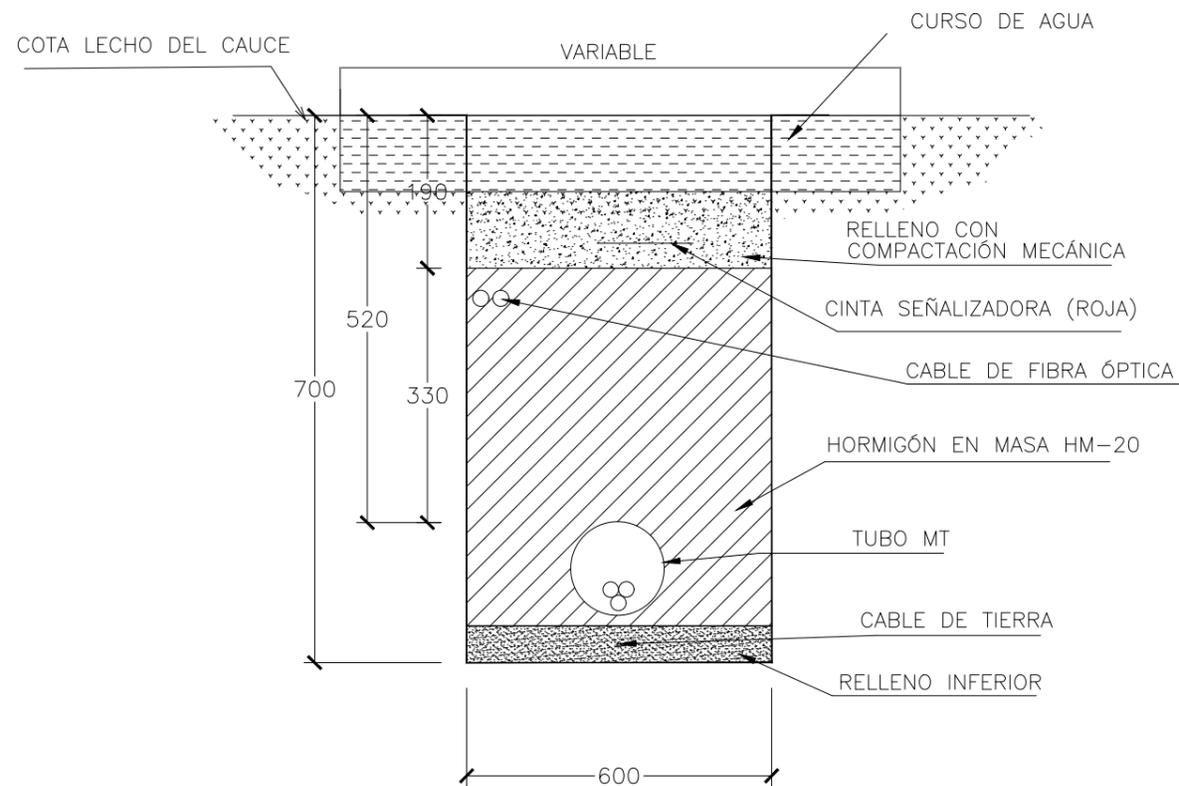


0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ZANJA BT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	4	PB.085_FV_LV-5.4	S / E	A3	

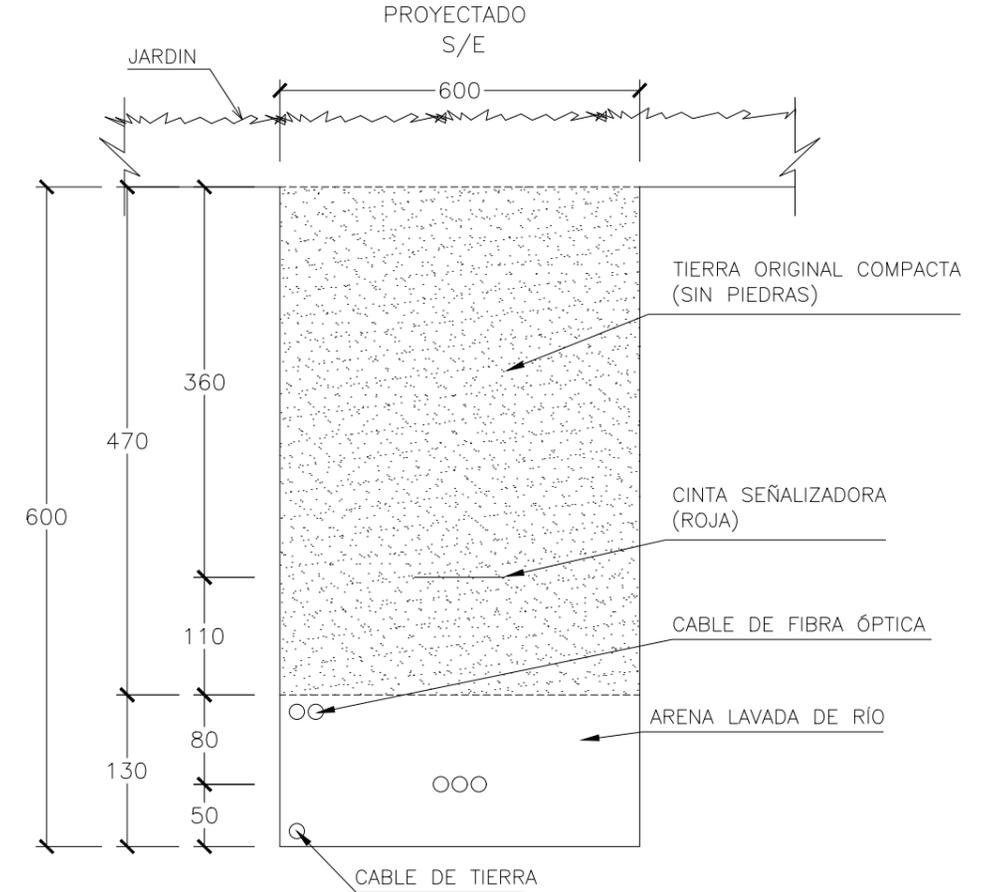
CAMINO (CRUCE)



BAJO CURSO DE AGUA (CRUCE)

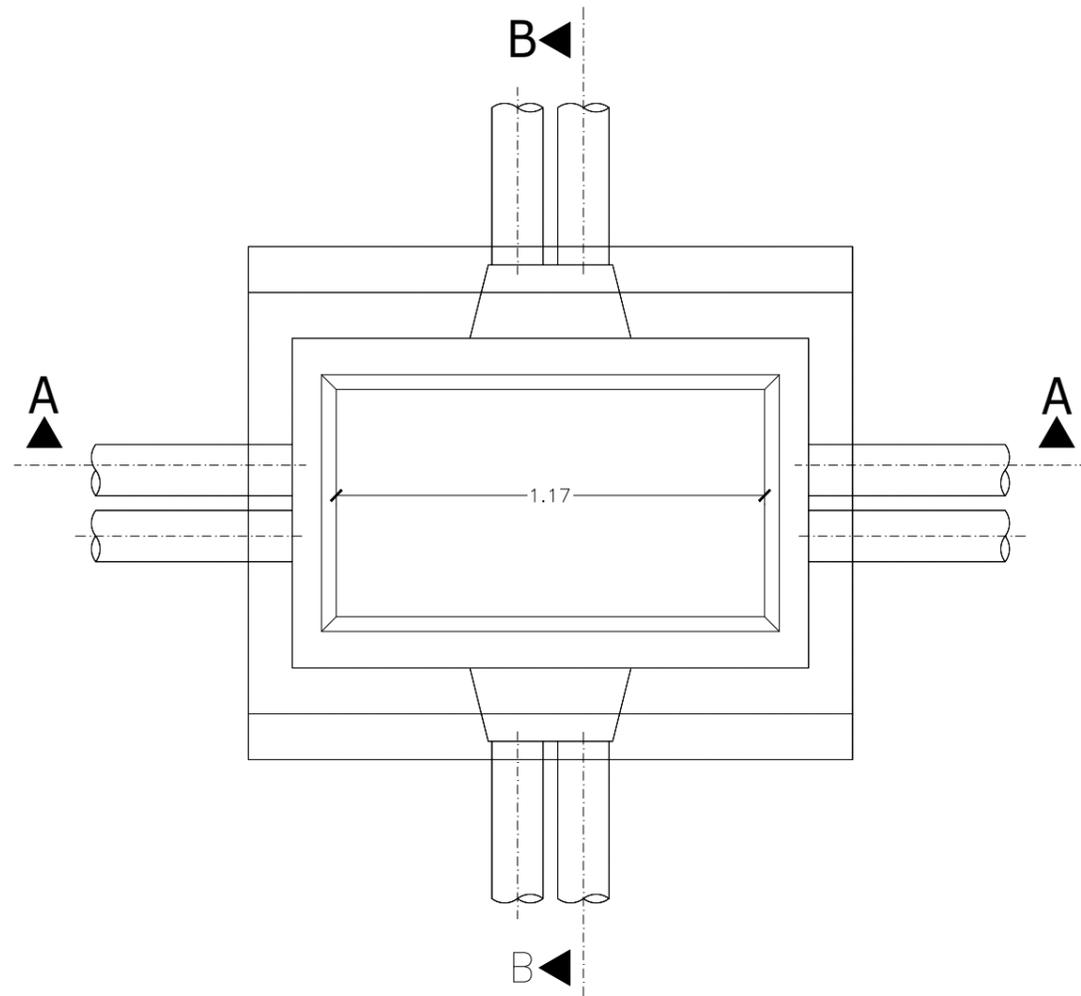


DETALLE TIPICO INSTALACION CABLES M.T.-20kV.

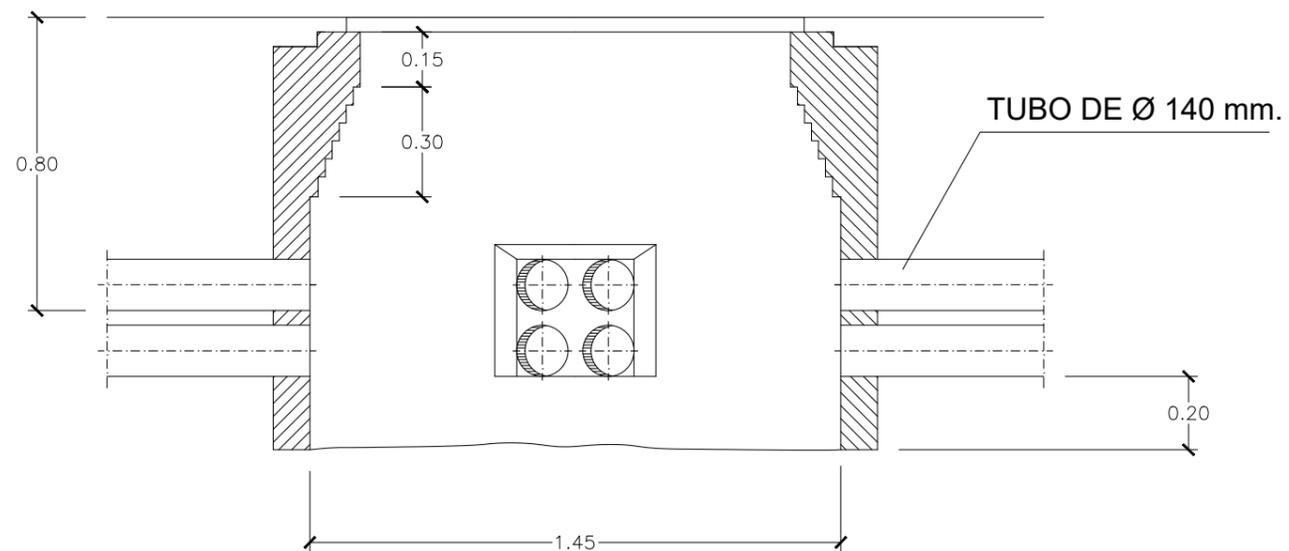


0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA gabitel Ingenieros		PETICIONARIO saetayield			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ZANJA MT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
5	5	PB.085_FV_LV-5.5		S / E	A3

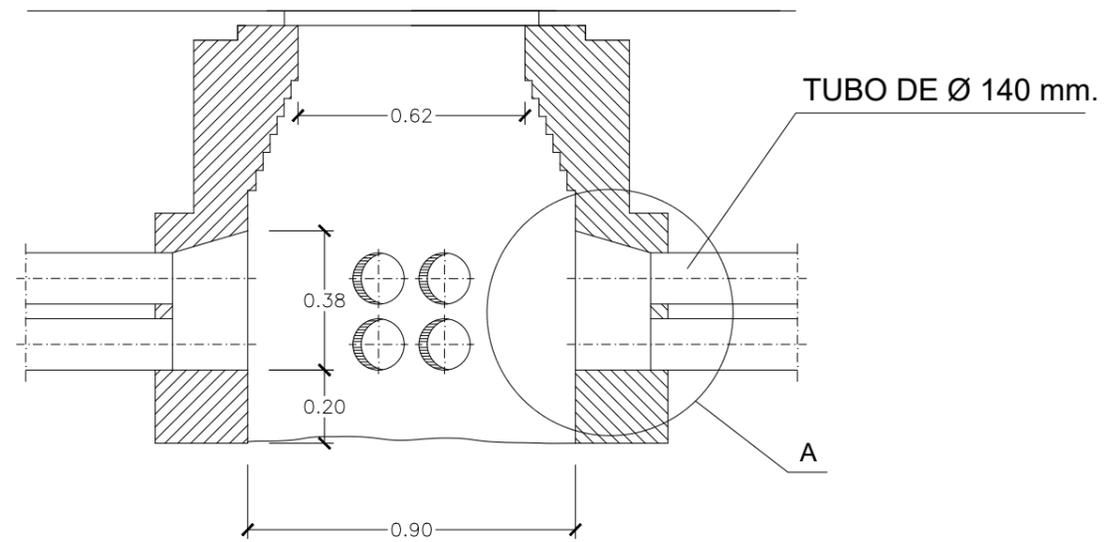
ARQUETA TIPO A-2 MEDIA TENSIÓN



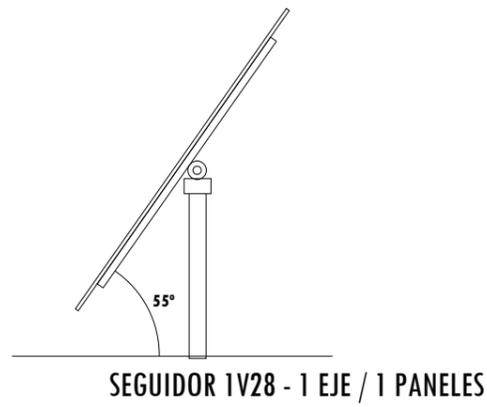
SECCIÓN A-A



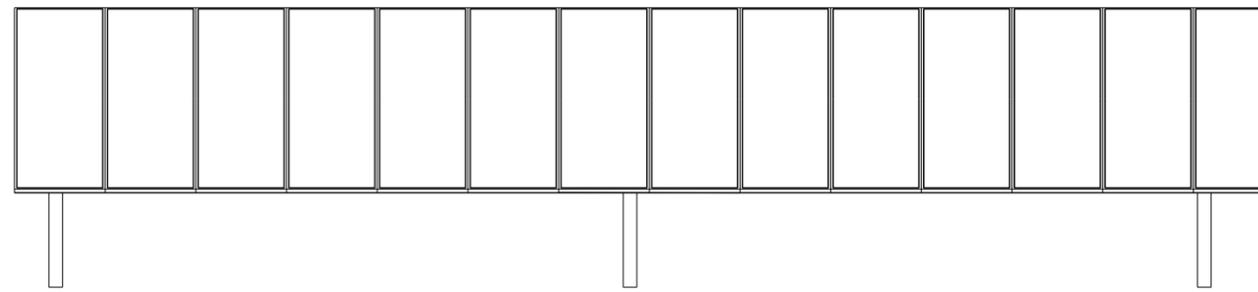
SECCIÓN B-B



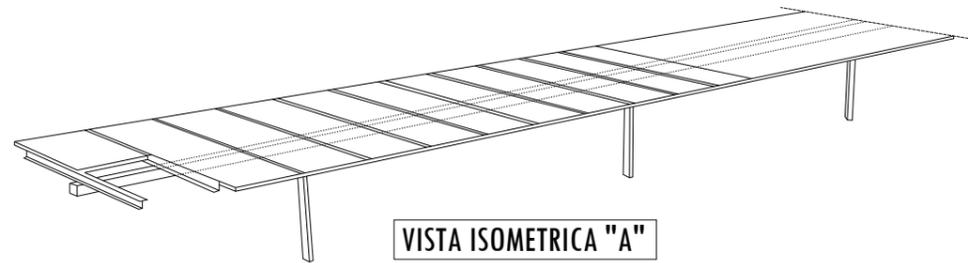
0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ARQUETA MT					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
6	1	PB.085_FV_LV-6.1		S / E	A3



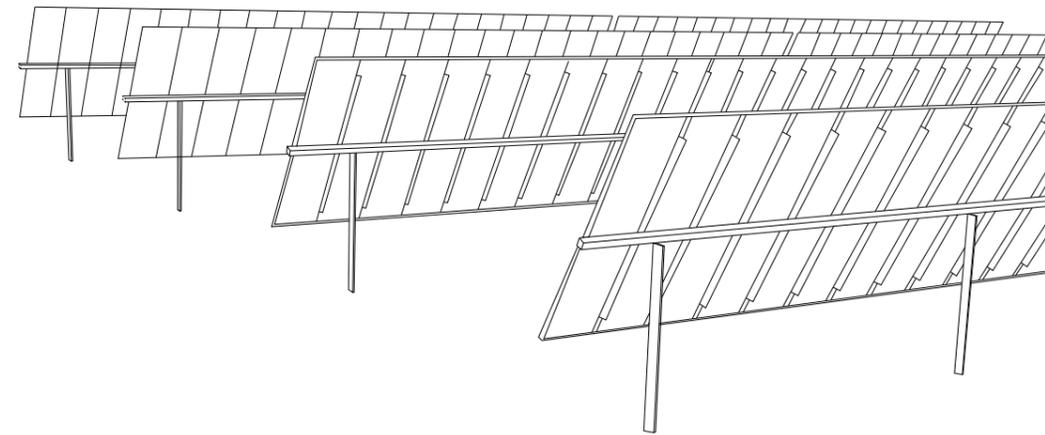
PERFIL



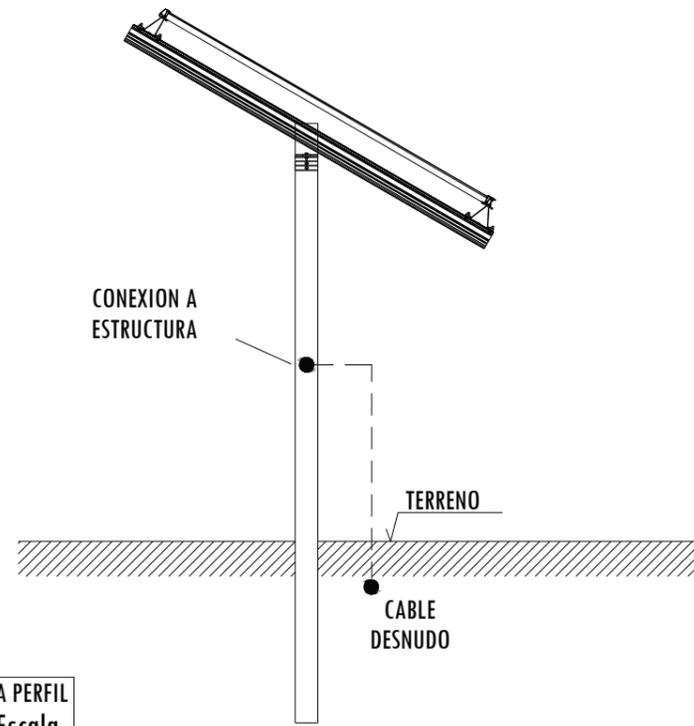
ALZADO



VISTA ISOMETRICA "A"



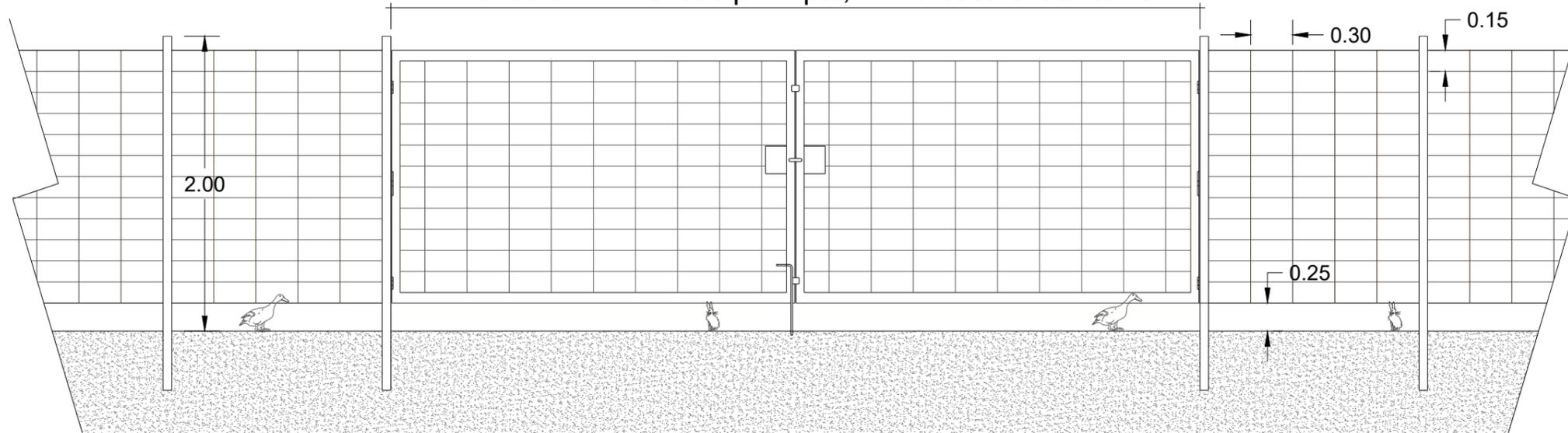
VISTA ISOMETRICA "B"



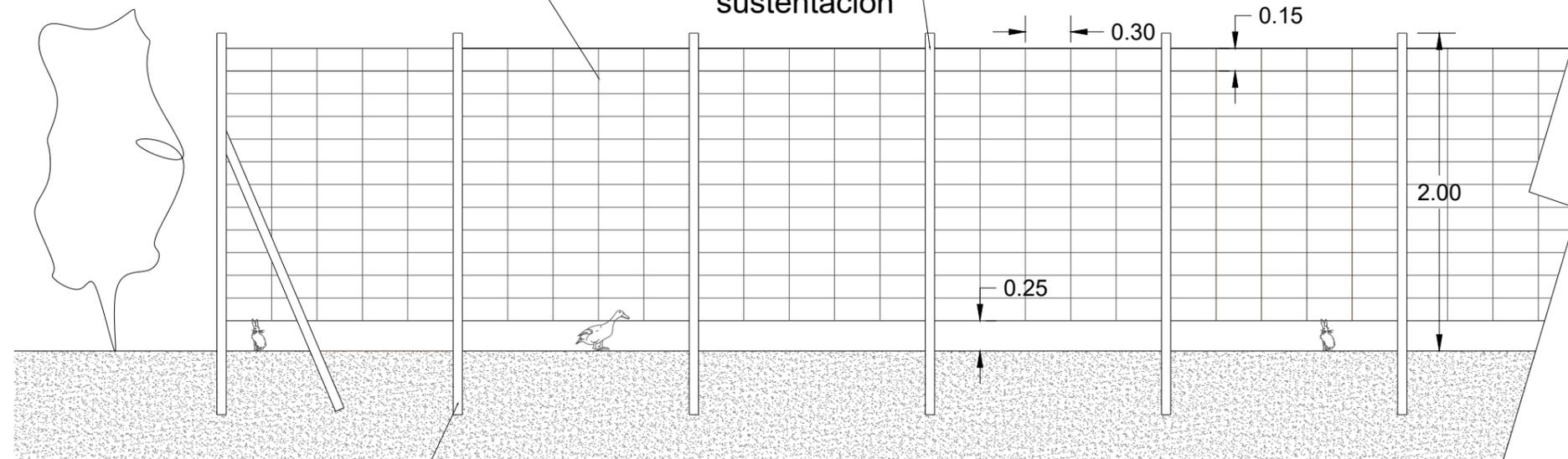
VISTA PERFIL
Sin Escala

0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO		DETALLE ESTRUCTURA			
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
7	1	PB.085_FV_LV-7.1	S / E	A3	

Variable: 5m Acceso principal, 4m acceso secundario

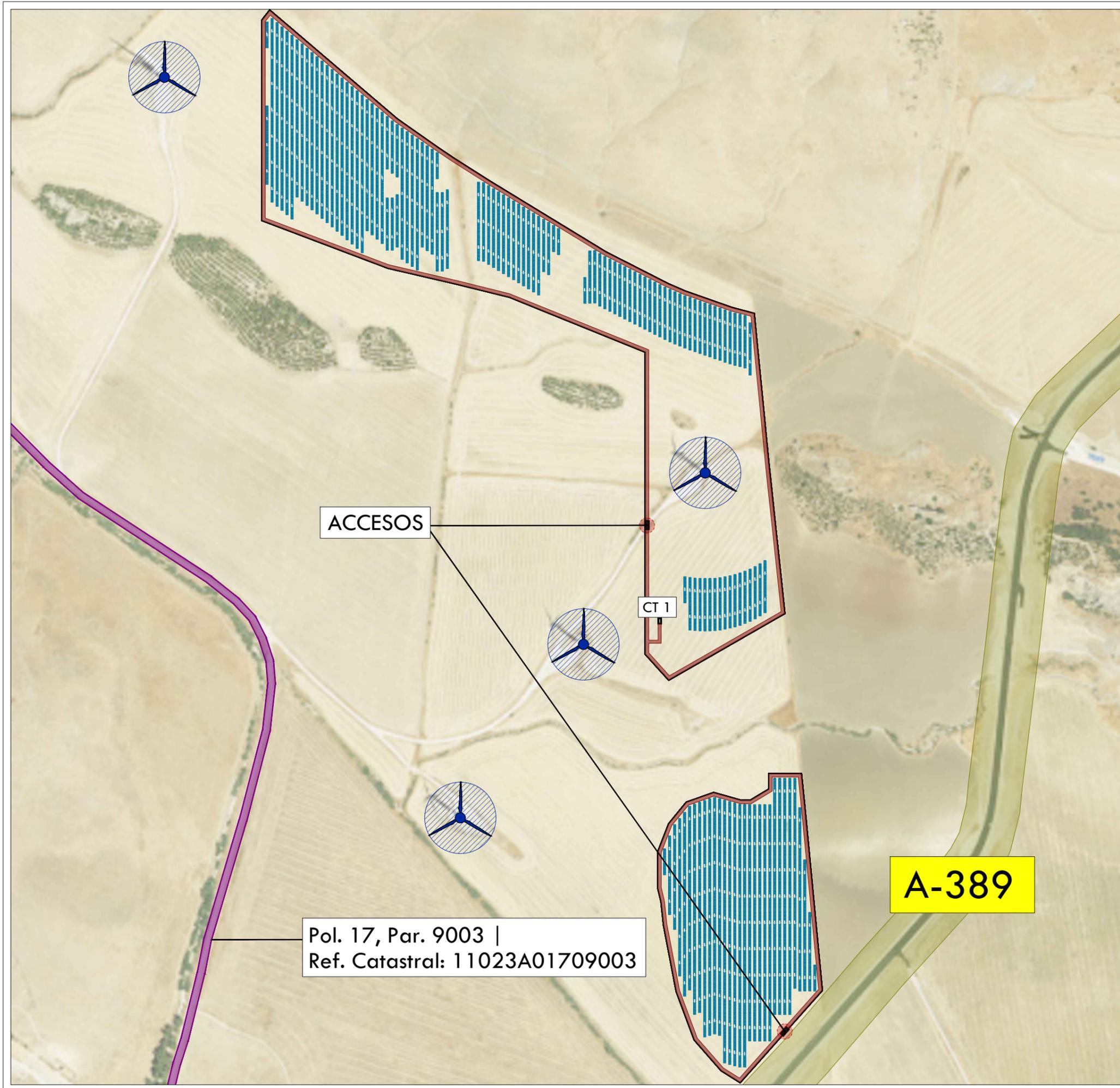


malla anudada
postes de sustentación

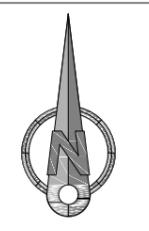


anclado en el terreno

0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE VALLADO					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
8	1	PB.085_FV_LV-8.1		S / E	A3



NOTAS	
PAÍS:	ESPAÑA
MUNICIPIO:	MEDINA-SIDONIA
PROVINCIA:	CÁDIZ
C.A.:	ANDALUCÍA
ZONA UTM:	HUSO 30



LEYENDA	
	VALLADO
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)
	CAMINO PÚBLICO
	CARRETERA
	VIALES
	ACCESO

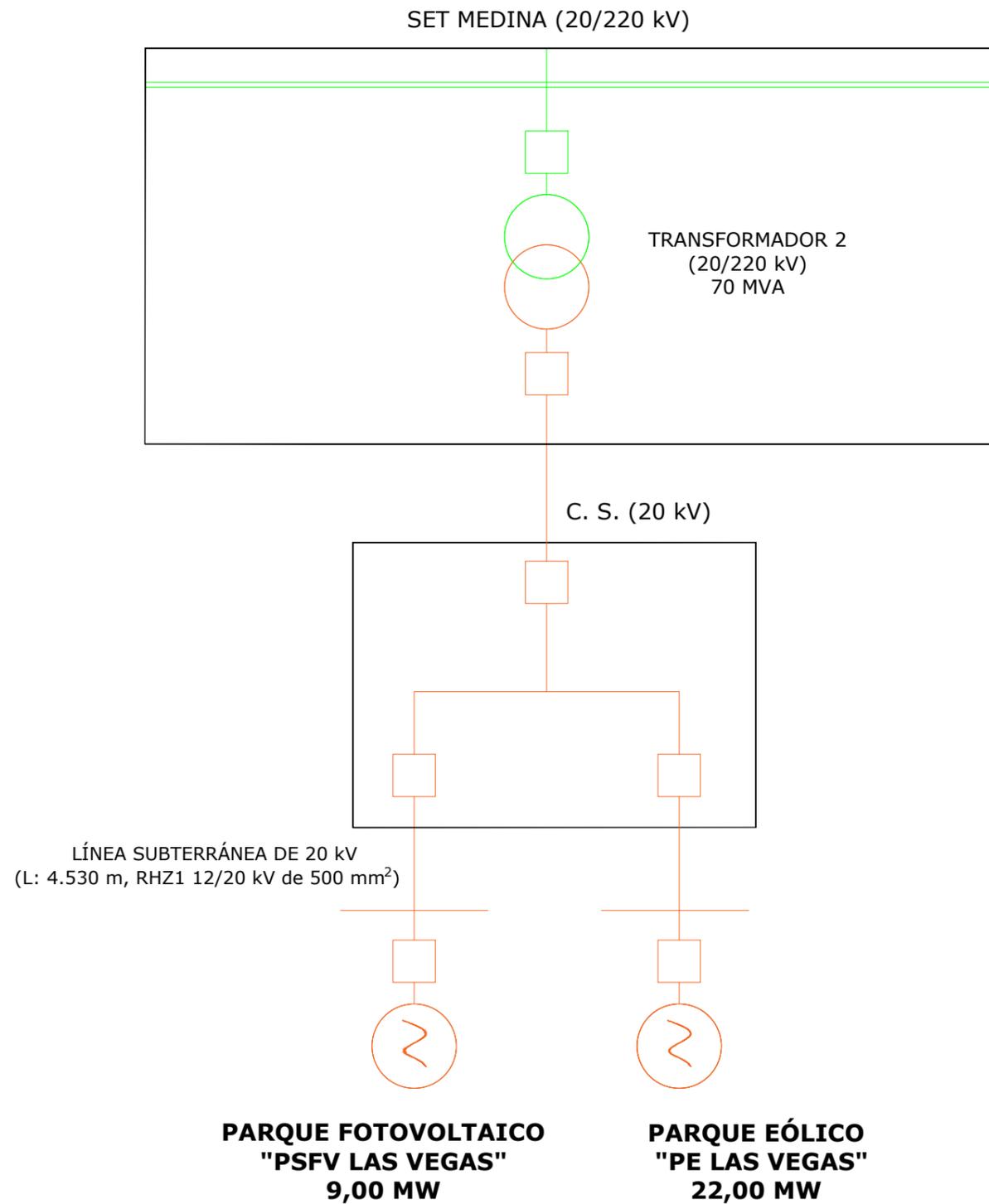
0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA		PETICIONARIO	
------------	--	--------------	--

PROYECTO BÁSICO
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO
VIALES Y ACCESOS

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
9	1	PB.085_FV_LV-9.1	1:5.000	A3



SIMBOLOGÍA	
SB/DB 	SE Colectora
← ←	Nudo conexión RdT
⊗	Generador
□	Interruptor
—●—●—	Línea de conexión
⊗	Transformador de conexión

NIVELES TENSIÓN	
□	<45kV
□	220 kV

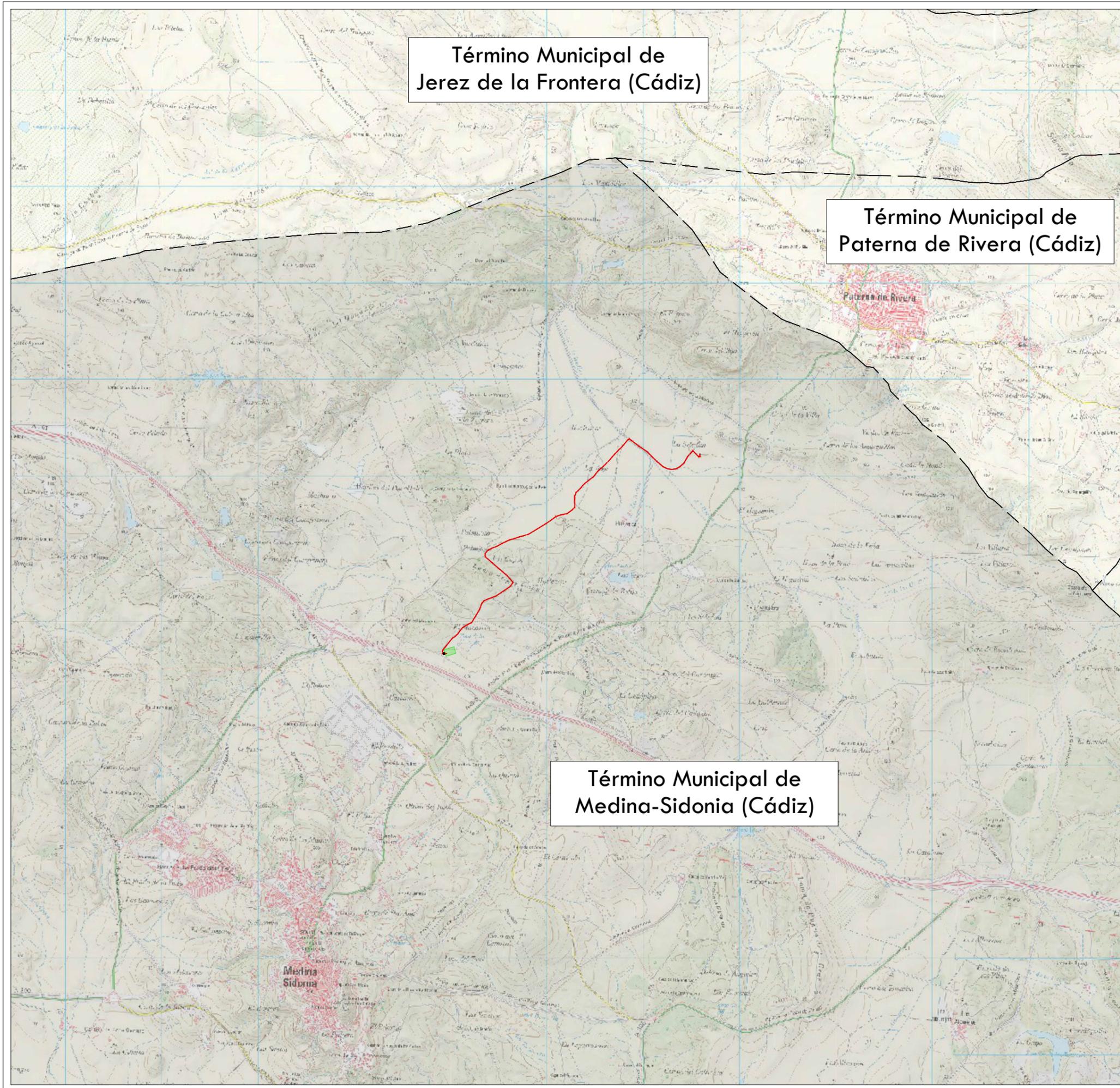
0	DIBUJO INICIAL	C.S.P.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA gabitel Ingenieros		PETICIONARIO saetayield			
PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LAS VEGAS" DE 9,00 MWN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR BÁSICO					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
10	1	PB.085_FV_LV-10.1		S / E	A3

3.2 | PLANOS

INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE 20 KV ASOCIADA A LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LAS VEGAS”

ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	Nº DE HOJA	TÍTULO	CÓDIGO	VER.
1	1	SITUACIÓN	PB.085_LSMT_LV-1.1	0
2	1	EMPLAZAMIENTO	PB.085_LSMT_LV-2.1	0
3	3	EMPLAZAMIENTO TRAMOS	PB.085_LSMT_LV-3.1-3.3	0
4	1	DETALLE ZANJA	PB.085_LSMT_LV-4.1	0
5	1	DETALLE ARQUETA	PB.085-LSMT_ISL-5.1	0
6	1	DETALLE TOPO HIDROGRAFÍA	PB.085-LSMT_ISL-6.1	0
7	1	ESQUEMA BÁSICO DE LÍNEA	PB.085-LSMT_ISL-7.1	0



**Término Municipal de
Jerez de la Frontera (Cádiz)**

**Término Municipal de
Paterna de Rivera (Cádiz)**

**Término Municipal de
Medina-Sidonia (Cádiz)**

NOTAS

PAÍS:	ESPAÑA
MUNICIPIO:	MEDINA-SIDONIA
PROVINCIA:	CÁDIZ
C.A.:	ANDALUCÍA
ZONA UTM:	HUSO 30



LEYENDA

	LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
	SET PATERNA (20/220 kV)
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA **gabitel** ingenieros

PETICIONARIO **saetayield**

PROYECTO BÁSICO
 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA
 EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN.
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

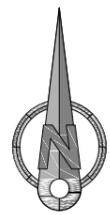
TÍTULO		SITUACIÓN			
--------	--	-----------	--	--	--

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
1	1	PL.085_LSMT_VEG-1	1:40.000	A3



NOTAS

PAÍS: ESPAÑA
 MUNICIPIO: MEDINA-SIDONIA
 PROVINCIA: CÁDIZ
 C.A.: ANDALUCÍA
 ZONA UTM: HUSO 30



LEYENDA

Parcelario
Ref. Catastral: 11023A01700002
Ref. Catastral: 11023A01709003
Ref. Catastral: 11023A01700033
Ref. Catastral: 11023A01700029
Ref. Catastral: 11023A01700026
Ref. Catastral: 11023A01700025
Ref. Catastral: 11023A01700022
Ref. Catastral: 11023A01700021
Ref. Catastral: 11023A01700017

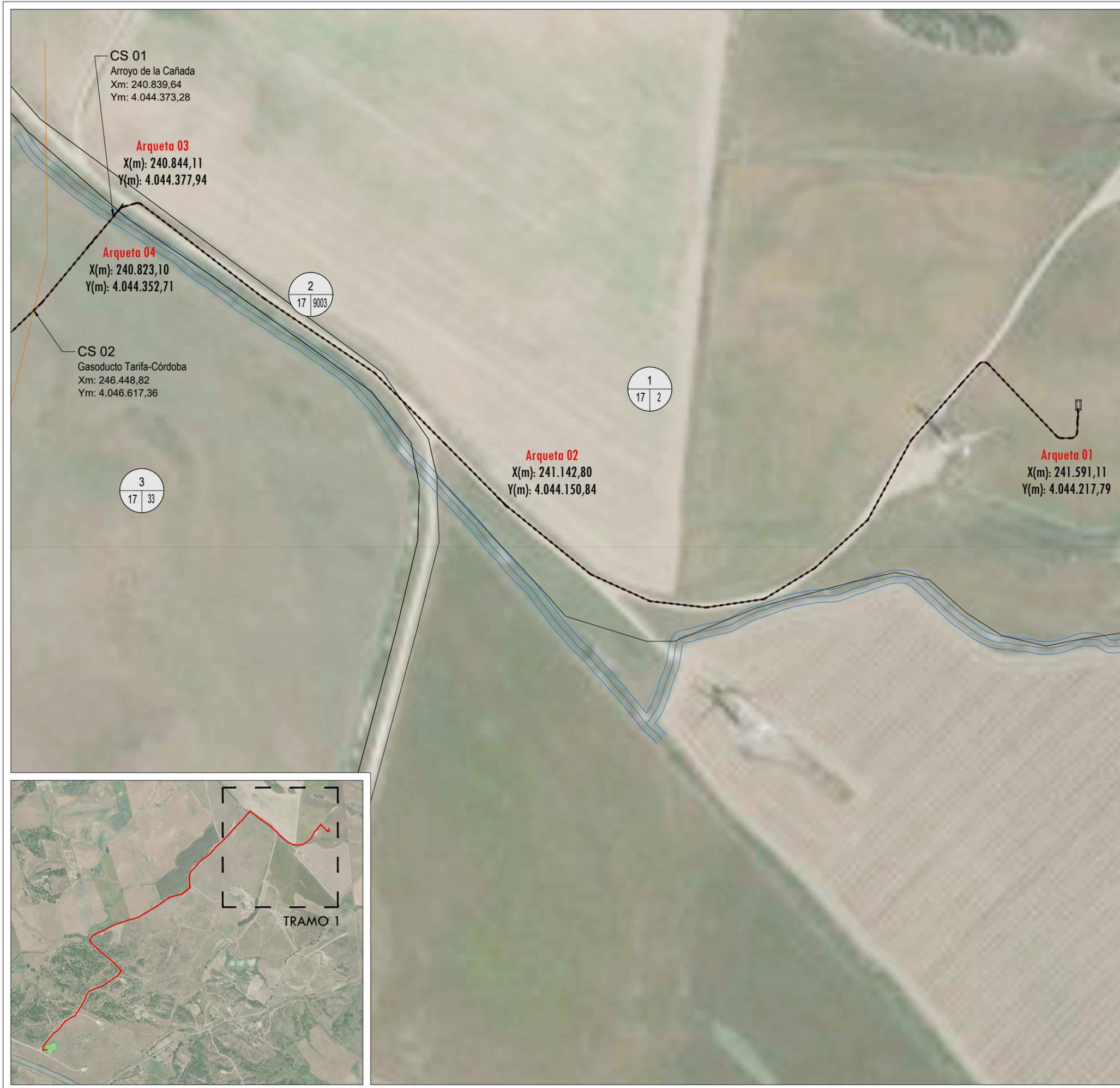
0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA		PETICIONARIO	
------------	--	--------------	--

PROYECTO BÁSICO
 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV PARA
 EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN.
 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

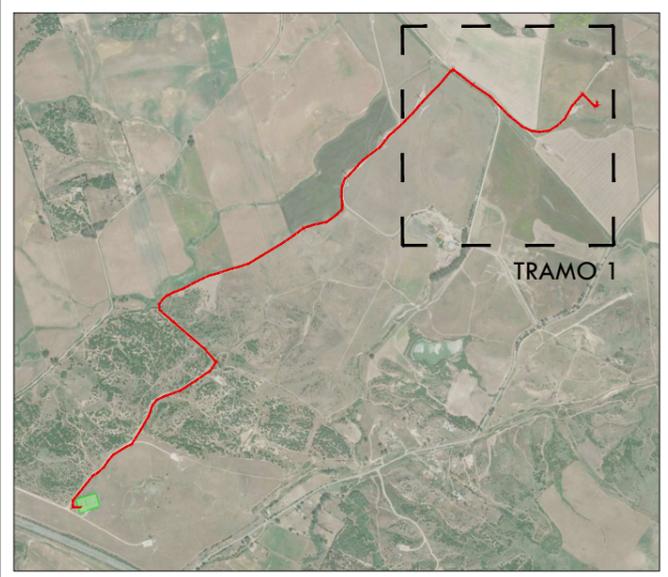
TÍTULO
 EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
2	1	PL.085_LSMT_VEG-2	1:15.000	A3



NOTAS		
PAÍS:	ESPAÑA	
MUNICIPIO:	MEDINA-SIDONIA	
PROVINCIA:	CÁDIZ	
C.A.:	ANDALUCÍA	
ZONA UTM:	HUSO 30	

LEYENDA	
	LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
	ZANJA
	SERVIDUMBRE
	ARQUETAS
	SET PATERNA (20/220 kV)
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)
	HIDROGRAFÍA
	GASODUCTO
	DATOS CATASTRALES
	CS 00 Organismo Afectado X(m): 000000,00 Y(m): 000000,00



0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA		PETICIONARIO	
------------	---	--------------	---

PROYECTO BÁSICO
 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO
EMPLAZAMIENTO TRAMO 1

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
3	1	PL.085_LSMT_VEG-3.1	1:3.000	A3



NOTAS

PAÍS: ESPAÑA
 MUNICIPIO: MEDINA-SIDONIA
 PROVINCIA: CÁDIZ
 C.A.: ANDALUCÍA
 ZONA UTM: HUSO 30



- LEYENDA
- - - LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
 - ZANJA
 - - - SERVIDUMBRE
 - ARQUETAS
 - SET PATERNA (20/220 kV)
 - CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
 - CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)
 - DATOS CATASTRALES
 - ↙ CS 00
 Organismo Afectado
 X(m): 000000,00
 Y(m): 0000000,00

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

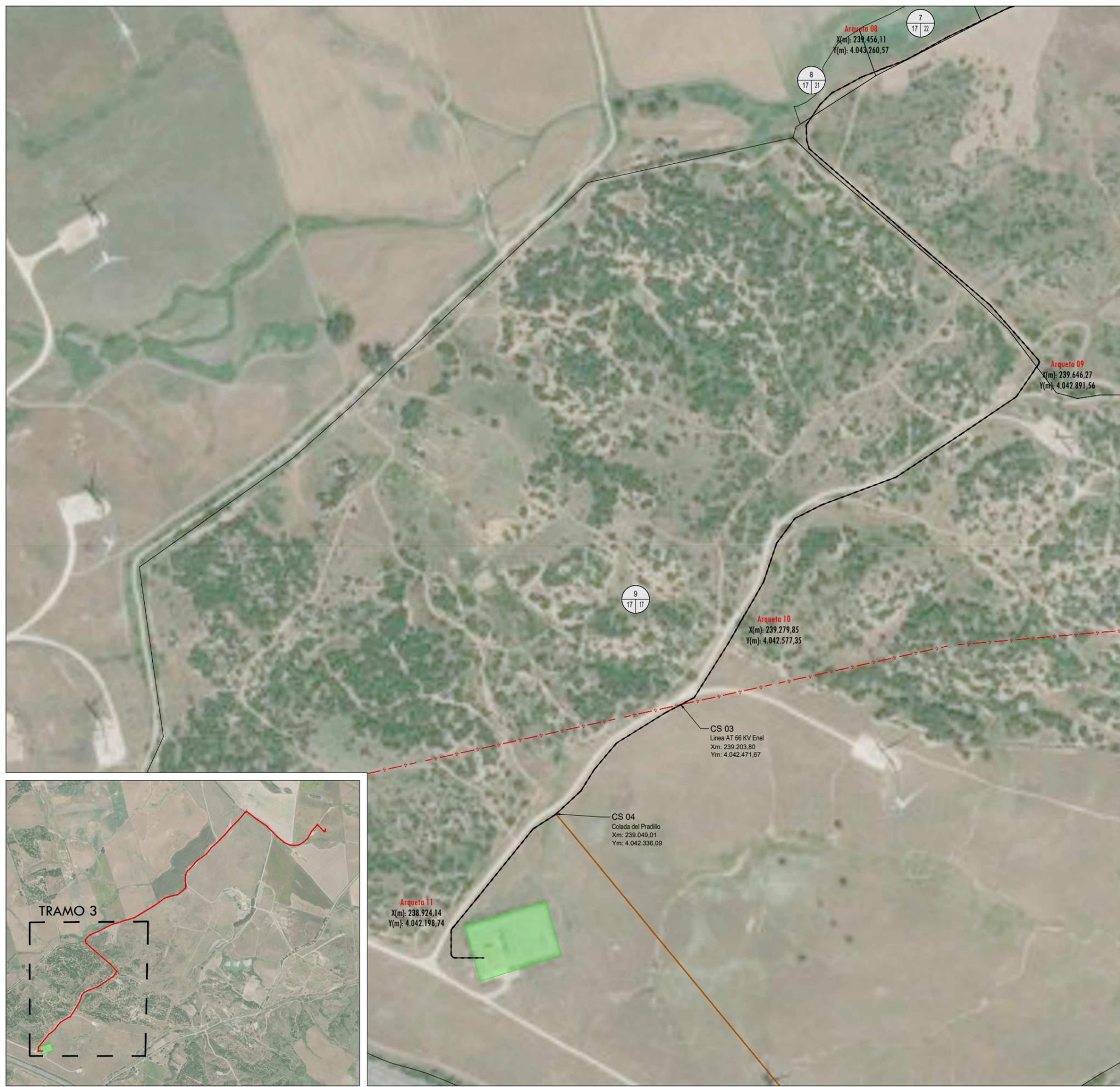
INGENIERÍA **gabitel** Ingenieros

PETICIONARIO **saetayield**

PROYECTO BÁSICO
 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)

TÍTULO **EMPLAZAMIENTO TRAMO 2**

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
3	2	PL.085_LSMT_VEG-3.2	1:3.000	A3

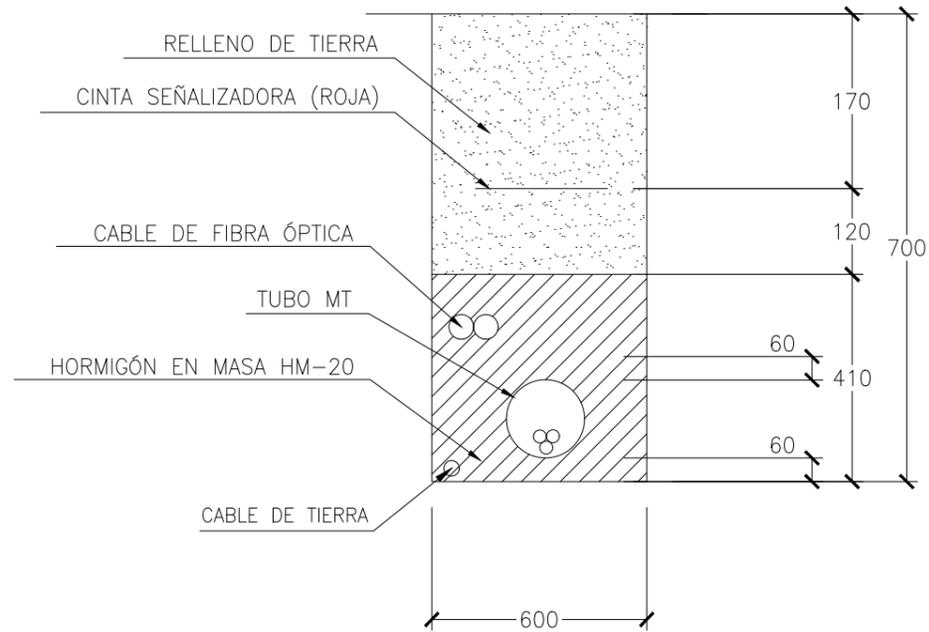


NOTAS		
PAÍS:	ESPAÑA	
MUNICIPIO:	MEDINA-SIDONIA	
PROVINCIA:	CÁDIZ	
ZONA UTM:	HUSO 30	

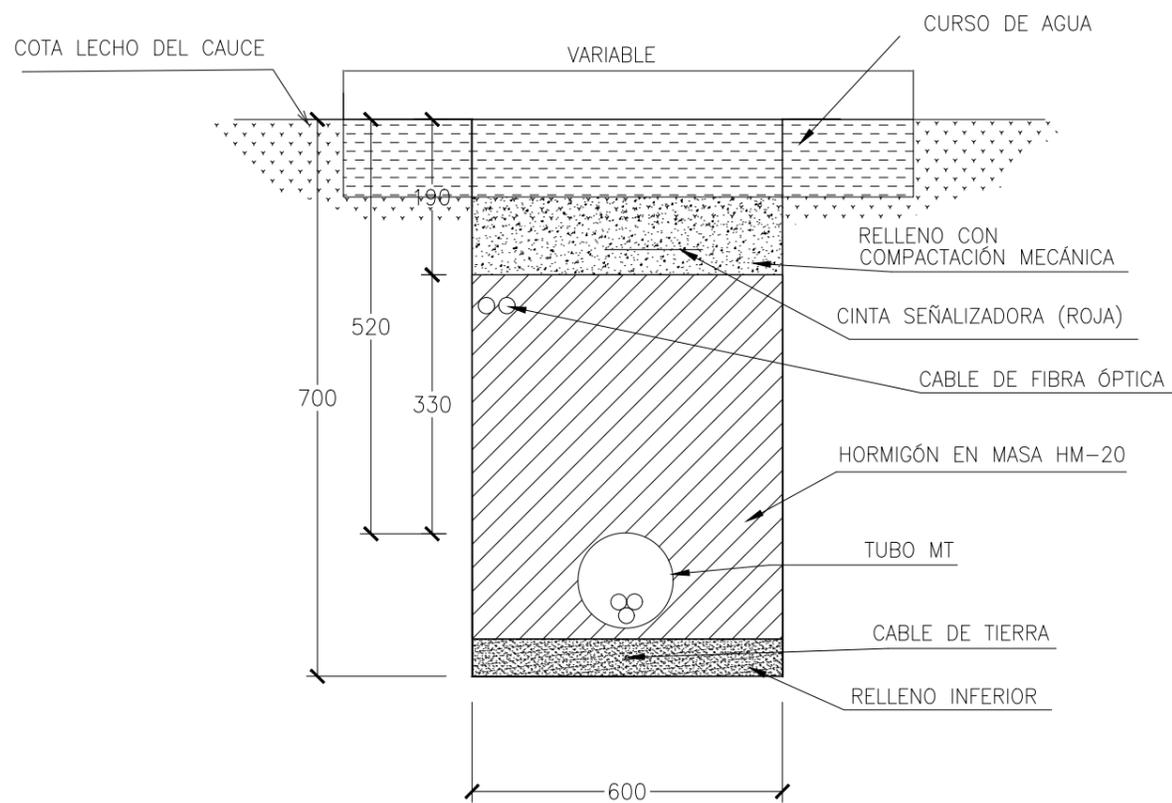
LEYENDA	
	LÍNEA DE EVACUACIÓN (20 kV)
	ZANJA
	SERVIDUMBRE
	ARQUETAS
	SET PATERNA (20/220 kV)
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE HIBRIDACIÓN (20 kV)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (JUPITER-9000K-H1)
	LÍNEA ELÉCTRICA (66kV)
	VÍA PECUARIA
	DATOS CATASTRALES
	CS 00 Organismo Afectado X(m): 000000,00 Y(m): 0000000,00

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO EMPLAZAMIENTO TRAMO 3					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
3	3	PL.085_LSMT_VEG-3.3	1:3.000	A3	

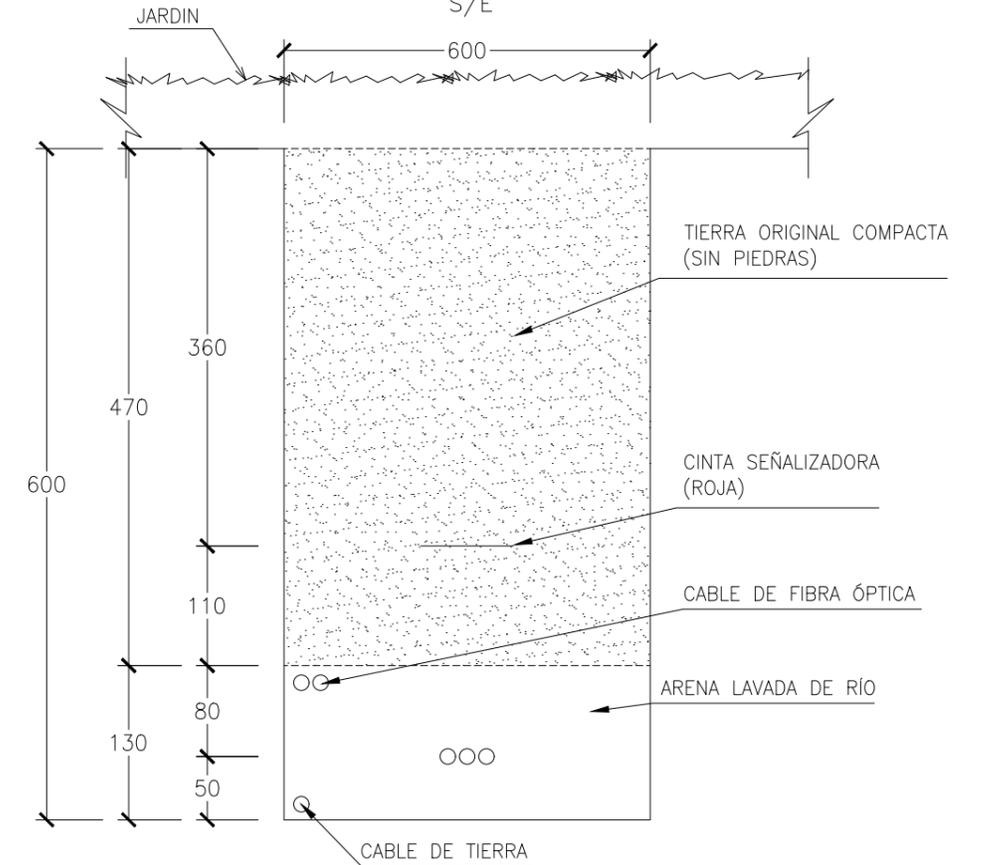
CAMINO (CRUCE)



BAJO CURSO DE AGUA (CRUCE)

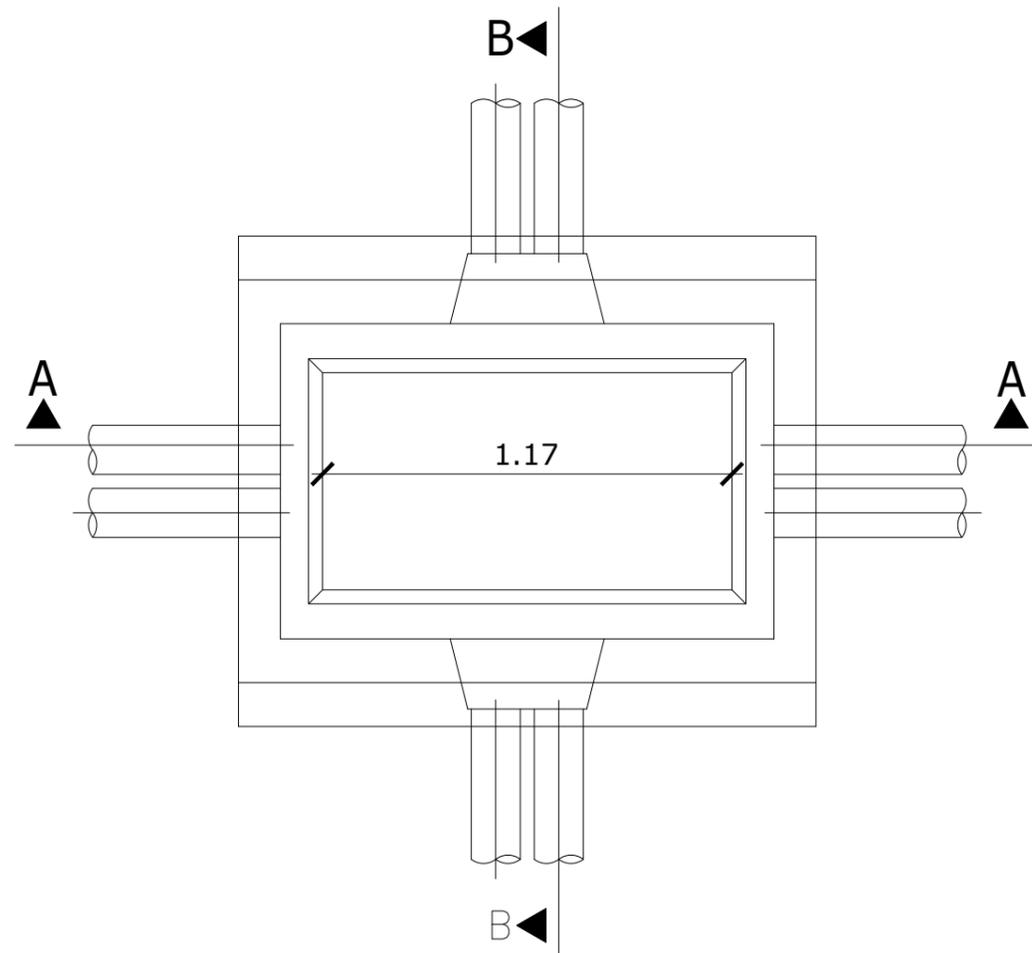


DETALLE TIPICO INSTALACION CABLES M.T.-20kV. PROYECTADO S/E

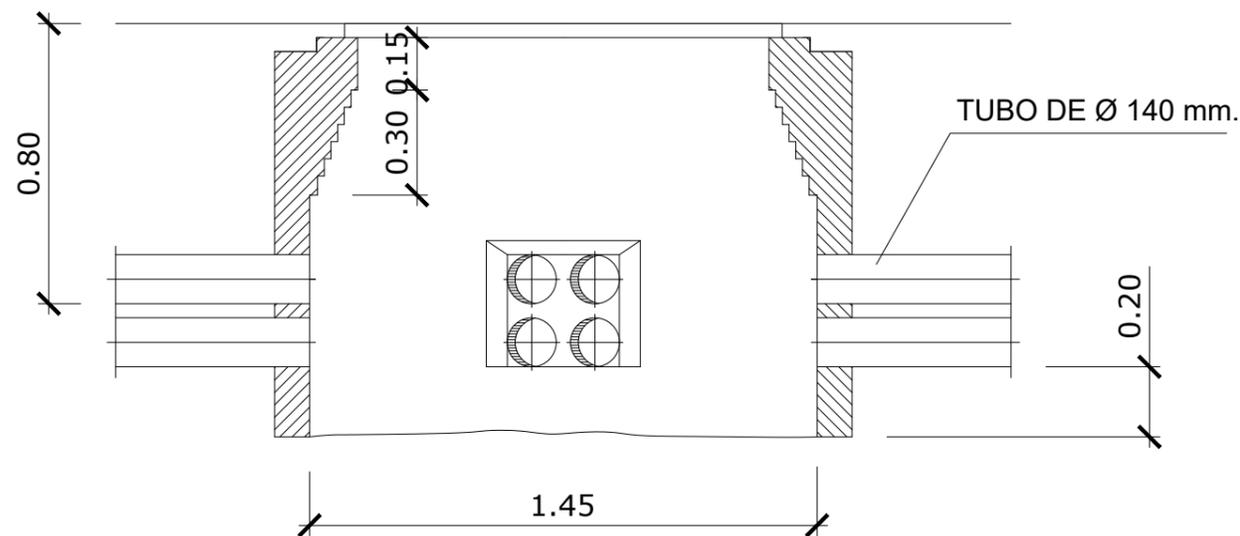


0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWn. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO		DETALLE ZANJA MT			
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
4	1	PL.085_LSMT_VEG-4.1	S/E	A3	

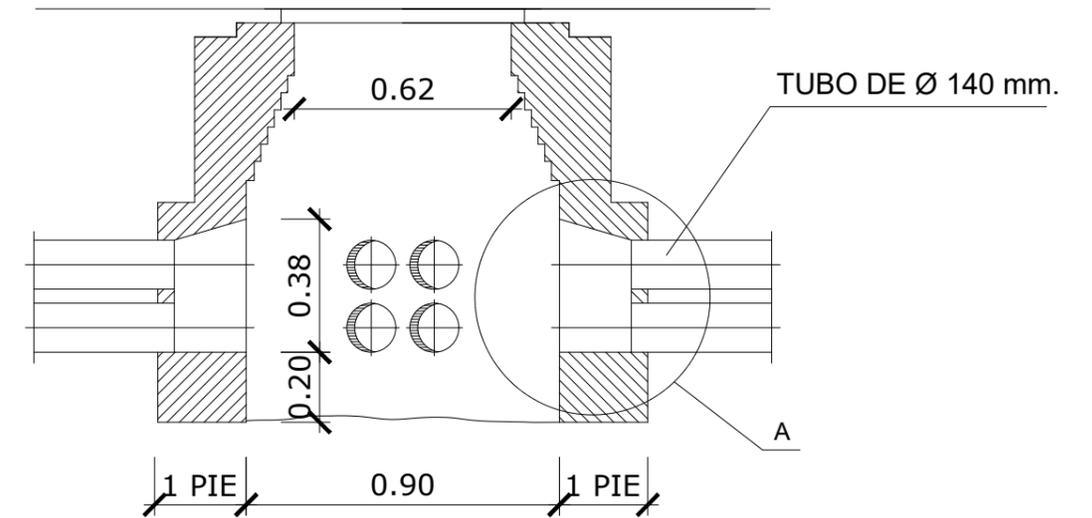
ARQUETA TIPO A-2 MEDIA TENSIÓN



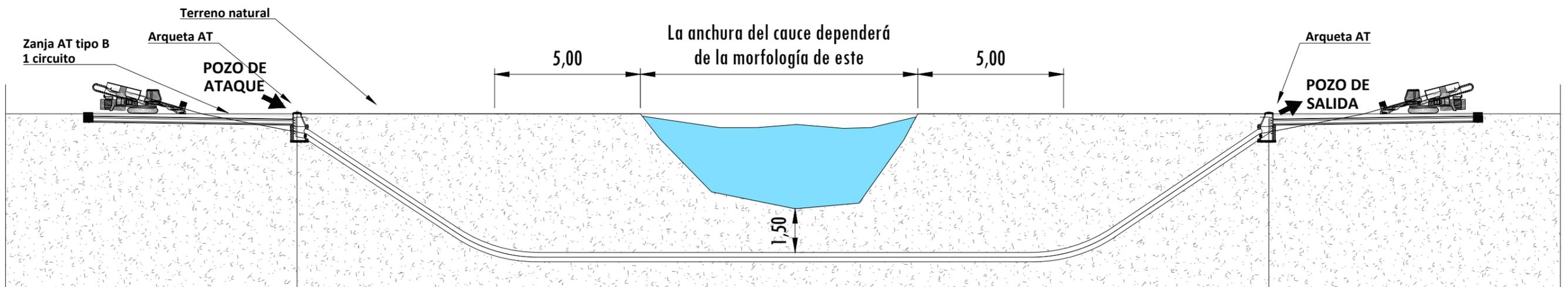
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

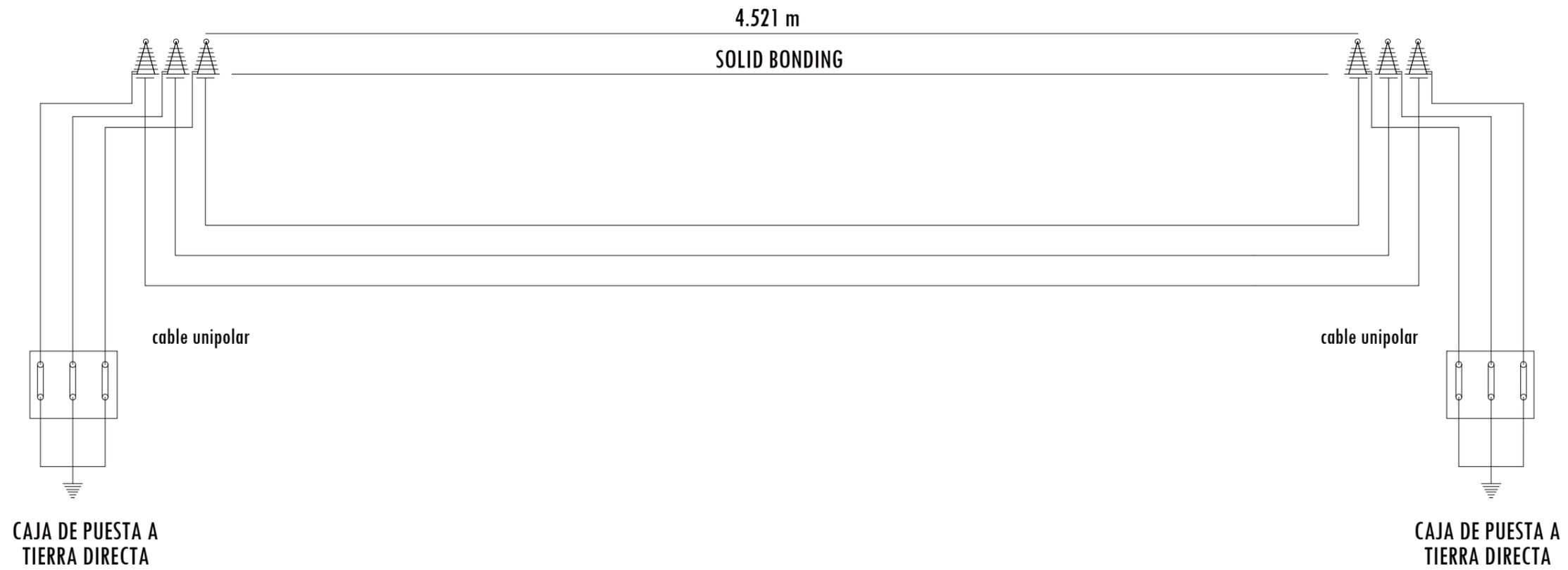


0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA gabitel Ingenieros		PETICIONARIO saetayield			
PROYECTO BÁSICO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE ARQUETA					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	1	PL.085_LSMT_VEG-5.1	S/E	A3	



0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO DETALLE TOPO HIDROGRAFÍA					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
6	1	PL.085_LSMT_VEG-6.1		S/E	A3

LÍNEA 20kV



0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	C.S.P.	J.G.G.M.	04/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO 			
PROYECTO BÁSICO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV PARA EVACUACIÓN DE LA " PSFV LAS VEGAS" DE 9,00 MWN. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MEDINA-SIDONIA (CÁDIZ)					
TÍTULO ESQUEMA BÁSICO DE LÍNEA					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
7	1	PB.085_LSMT_ISL-7.1		S/E	A3



DOCUMENTO 4

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS



ÍNDICE

1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	3
1.1. MEDICIONES	3
1.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO	4
2. LÍNEA DE EVACUACIÓN	5
2.1. MEDICIONES	5
2.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO	6
3. PRESUPUESTO GLOBAL	6
3.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO GLOBAL	6

1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

1.1. MEDICIONES

Capítulo	Descripción	Uds	Precio Ud	Precio
CAP. 1	Recursos y Actividades Previas Generales			33.500,00 €
1.01	Actividades Previas	1	13.500,00 €	13.500,00 €
1.02	Preparación del Terreno y Vallado	1	20.000,00 €	20.000,00 €
CAP. 2	Generador Fotovoltaico y Baja Tensión			7.242.400,00 €
2.01	Paneles Fotovoltaicos JINKO SOLAR JKM625N-66HL4M-BDV	16.156	275,00 €	4.442.900,00 €
2.02	Inversor HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	30	12.000,00 €	360.000,00 €
2.03	Estructura Seguidores 1 Eje Azimutal (N-S)			100.000,00 €
2.03.01	Suministro y montajes de estructuras metálicas			1.009.750,00 €
2.03.01.01	Suministro de estructuras metálicas 1Vx28	577	1.500,00 €	865.500,00 €
2.03.01.02	Montaje de estructuras metálicas	577	250,00 €	144.250,00 €
2.03.01.03	Equipo de control (suministro, y seguidores)	1	120.000,00 €	120.000,00 €
2.04	Configuración y puesta en marcha de seguidor	1	200.000,00 €	200.000,00 €
CAP. 3	Centros de Transformación, Red de BT y MT			300.000,00 €
3.01	Transformador HUAWEI JUPITER-9000K-H1	1	224.000,00 €	224.000,00 €
3.02	Red de BT	1	200.000,00 €	200.000,00 €
3.03	Red de MT	1	100.000,00 €	100.000,00 €
CAP. 4	Centro de Seccionamiento de Hibridación Eólica-Fotovoltaica			250.000,00 €
4.01	Obra Civil	1	165.000,00 €	165.000,00 €
4.02	Equipos MT	1	82.000,00 €	82.000,00 €
4.03	Servicios de Puesta a Tierra	1	700,00 €	700,00 €
4.04	Gestión de Residuos	-	2.300,00 €	2.300,00 €
CAP. 5	Obra Civil			1.397.640,00 €
5.01	Caminos, desmontes, rellenos, etc.	1	980.000,00 €	980.000,00 €
5.02	Edificio Control y Mantenimiento	1	150.000,00 €	150.000,00 €
5.03	Canalizaciones y zanjas para conducción de cables	1	253.000,00 €	253.000,00 €
5.04	Descompactación del terreno	2.000	7,32 €	14.640,00 €
CAP. 6	Instalaciones Auxiliares			300.000,00 €
6.01	Alumbrado, video vigilancia, parrayos, equipos contra incendios, etc.	1	115.000,00 €	115.000,00 €
6.02	Sist. Control Monitorización y comunicaciones	1	185.000,00 €	185.000,00 €
CAP. 7	Seguridad y Salud			25.000,00 €
7.01	Seguridad y Salud	1	25.000,00 €	25.000,00 €
CAP. 8	Gestión de Residuos			45.000,00 €
8.01	Gestión de Residuos	1	45.000,00 €	45.000,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				9.593.540,00 €

1.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
CAP. 1	Recursos y Actividades Previas Generales	33.500,00 €
CAP. 2	Generador Fotovoltaico y Baja Tensión	7.242.400,00 €
CAP. 3	Centros de Transformación, Red de BT y MT	300.000,00 €
CAP. 4	Centro de Seccionamiento de Hibridación Eólica-Fotovoltaica	250.000,00 €
CAP. 5	Obra Civil	1.397.640,00 €
CAP. 6	Instalaciones Auxiliares	300.000,00 €
CAP. 7	Seguridad y Salud	25.000,00 €
CAP. 8	Gestión de Residuos	45.000,00 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		9.593.540,00 €
15,00%	Gastos Indirectos	1.439.031,00 €
6,00%	Beneficio Industrial	575.612,40 €
PRESUPUESTO TOTAL SIN IVA		11.608.183,40 €
21% IVA		2.014.643,40 €
PRESUPUESTO TOTAL CON IVA		13.622.826,80 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRECE MILLONES SEISCIENTOS VEINTIDÓS MIL OCHOCIENTOS VEINTISÉIS euros y OCHENTA céntimos.

2. LÍNEA DE EVACUACIÓN

2.1. MEDICIONES

CAP. 1	Línea subterránea (20 kV)			496.656,78 €
1.01	Obra Civil			86.823,67 €
	Perforaciones dirigidas terreno normal (1 cto.)	1	780,00 €	780,00 €
	Zanja	4.521	18,30 €	82.734,30 €
	Descompactación del terreno	452	7,32 €	3.309,37 €
1.02	Suministro			340.403,64 €
	1 Tetratubos de 2x400mm para telecomunicaciones	4.747	12,09 €	57.391,83 €
	Cable fibra óptica subterráneo	4.747	2,23 €	10.585,81 €
	Arquetas A1	11	106,00 €	1.166,00 €
	Conductor AL-RHZ1 3x400 mm2	13.563	20,00 €	271.260,00 €
1.03	Montaje			69.429,46 €
	Realización sistema P.A.T	2	2.833,33 €	5.666,66 €
	Tendido de conductor AL-RHZ1 3x400 mm2	4.747	12,40 €	58.862,80 €
	Confección terminales exteriores	1	4.900,00 €	4.900,00 €
CAP. 2	Gestión de Residuos			21.246,44 €
3.01	Gestión de Residuos			21.246,44 €

2.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	Línea subterránea (20 kV)	496.656,78 €
2	Gestión de residuos	21.246,44 €
	Total	517.903,22 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
13%	Gastos generales	67.327,42 €
6%	Beneficio industrial	31.074,19 €
	Suma	98.401,61 €
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN IVA		616.304,83 €
21%	IVA	129.424,01 €
PRESUPUESTO TOTAL		745.728,84 €

Asciende el presupuesto global a la expresada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTIOCHO euros y OCHENTA Y CUATRO céntimos.

3. PRESUPUESTO GLOBAL

3.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO GLOBAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	Planta solar fotovoltaica	13.622.826,80 €
2	Línea subterránea (20 kV)	745.728,84 €
		14.368.555,64 €

Asciende el presupuesto global a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO euros y SESENTA Y CUATRO céntimos.

ABRIL DE 2024

Ángel Blanco García

Ingeniero Técnico Industrial nº 1.162 COITIH