



**PROYECTO REFUNDIDO DE LA PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA “BIZARRONA”
Con capacidad de producción de 16 MWn
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
A RED**

**SOLICITUD DECLARACIÓN UTILIDAD PÚBLICA
DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

PETICIONARIO:

LYRA ENVIRONMENT, S.L.
CIF: B-02817468

EMPLAZAMIENTO:

CP 11.500 – El Puerto de Santa María (Cádiz)

AUTOR DEL PROYECTO:

PEDRO LAHOZ LÓPEZ
Ingeniero Técnico Industrial COITIA. Col. Nº 3441

ZARAGOZA, ENERO 2024



PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 1/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1	TABLA RESUMEN	6
2	ANTECEDENTES	8
3	OBJETO Y ALCANCE	9
4	DATOS DEL TITULAR	11
4.1	PETICIONARIO / TITULAR DE LA INSTALACIÓN	11
4.2	TÉCNICO REDACTOR.....	11
5	NORMATIVA DE APLICACIÓN	12
5.1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12
5.2	OBRA CIVIL.....	12
5.3	SEGURIDAD Y SALUD	13
5.4	NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	14
5.5	EQUIPOS	14
6	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	16
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FV.....	16
6.2	EMPLAZAMIENTO.....	16
6.2.1	PLANTA SOLAR FOROVOLTAICA	16
6.2.2	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN	17
6.2.3	SUBESTACIÓN ELEVADORA.....	17
6.2.4	SUBESTACIÓN SE SECCIONAMIENTO Y LÍNEA AÉREA DE INTERCONEXIÓN.....	18
6.3	ACCESOS RODADOS.....	19
6.4	PUNTO DE CONEXIÓN	19
7	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.	20
7.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	20
7.2	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	20
7.3	INVERSOR SOLAR.....	21
7.4	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	22
7.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	22
7.5.1	CABLEADO DE CORRIENTE CONTINUA	22
7.5.2	CABLEADO DE CORRIENTE ALTERNA	23
8	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN "BIZARRONA" DE MEDIA TENSIÓN (30 kV) 24	
8.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	24
8.1.1	CONDUCTORES	24
8.1.2	ACCESORIOS	26
8.1.3	SISTEMA DE INSTALACIÓN.....	26
8.1.4	CANALIZACIONES.....	28

9	SUBESTACIÓN ELEVADORA "BIZARRONA" (30/66 kV).....	29
9.1	INSTALACIONES PRINCIPALES	29
9.2	SISTEMA DE 66 kV	30
9.2.1	CABLEADO 66 kV	30
9.2.2	TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	30
9.2.3	PARARRAYOS 66 kV	30
9.2.4	TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.....	31
9.2.5	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TRIFÁSICO	31
9.2.6	SECCIONADOR TRIPOLAR	31
9.2.7	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVO	31
9.2.8	PÓRTICO DE SALIDA DE LÍNEA	31
9.3	SISTEMA DE 30 kV	32
9.3.1	CABLEADO 30 kV	32
9.3.2	CELDA 30 kV.....	32
9.3.3	BATERIA DE CONDENSADORES.....	32
9.3.4	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA.....	33
9.3.5	PARARRAYOS 30 kV	33
9.3.6	APARATURA DEL SISTEMA DE 30 kV	33
9.4	SERVICIOS AUXILIARES	34
9.5	SISTEMA PUESTA A TIERRA.	35
9.6	OBRA CIVIL.....	35
9.6.1	EXPLANACIÓN, ACCESOS Y VIALES	35
9.6.2	CIMENTACIONES.....	36
9.6.3	BANCADA DEL TRANSFORMADOR Y DEPÓSITO DE ACEITE	36
9.6.4	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	36
9.6.5	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES	37
9.6.6	EDIFICIO DE CONTROL	37
9.6.7	CERRAMIENTO PERIMETRAL	37
10	SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO "BIZARRONA" (66 kV).....	38
10.1	INSTALACIONES PRINCIPALES	38
10.2	PARQUE DE 66 kV.....	40
10.2.1	DESCRIPCIÓN	40
10.3	PARQUE DE 15 kV.....	41
10.3.1	DESCRIPCIÓN	41
10.4	SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCIÓN (SICP).....	41
10.4.1	TECNOLOGÍA.....	41
10.4.2	FUNCIONES	41
10.5	SISTEMA DE PROTECCIONES	42
10.6	SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES.....	42
10.7	SERVICIOS AUXILIARES C.C.	42
10.7.1	SISTEMA.....	42
10.8	TELECOMUNICACIONES	43
10.9	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	43

10.9.1	CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	43
10.9.2	INSTRUCCIONES GENERALES	44
10.9.3	RED DE TIERRA SUPERIOR.....	44
10.10	LÍNEA ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES	44
10.10.1	TRAMO AÉREO SERVICIOS AUXILIARES.....	45
10.10.2	CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA	49
10.10.3	LÍNEA SUBTERRÁNEA SERVICIOS AUXILIARES.....	49
11	LÍNEA AÉREA DE INTERCONEXIÓN "BIZARRONA" DE ALTA TENSIÓN (66 kv) A LA LÍNEA S. DOMINGO VALENCIANA	52
11.1	EMPLAZAMIENTO.....	52
11.2	PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN	53
11.3	LAAT 66 Kv.....	54
11.3.1	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	54
11.3.2	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA	57
12	SERVICIOS AFECTADOS.....	58
13	CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES	60
14	CONCLUSIONES.....	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Alcance del proyecto.....	10
Ilustración 2. Emplazamiento planta FV BIZARRONA.	16
Ilustración 3. Ruta de acceso a la planta FV BIZARRONA	19
Ilustración 4: Alzado de la subestación "BIZARRONA"	29
Ilustración 5. Emplazamiento interconexión planta FV BIZARRONA.....	52
Ilustración 6. Esquema entronque.....	53
Ilustración 7. Afecciones a las diferentes parcelas catastrales.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características PFV BIZARRONA.	6
Tabla 2. Coordenadas PFV Bizarrona (Huso 29).....	16
Tabla 3. Detalles parcelas según catastro.....	17
Tabla 4. Listado de parcelas por las que discurre la línea de evacuación subterránea..	17
Tabla 5. Coordenadas de la subestación elevadora (Huso 29)	17
Tabla 6. Detalles de las parcelas según catastro.	18
Tabla 7. Coordenadas de la subestación de seccionamiento (Huso 29).....	18
Tabla 8: Detalles parcela según catastro.	18
Tabla 9. Coordenadas del inicio de la línea de SSAA (Huso 29)	18
Tabla 10: Parcelas afectadas.....	18
Tabla 11. Detalles punto de conexión.....	19
Tabla 12. Distribución de strings por inversores.	22
Tabla 13. Características generales de la LSAT	24
Tabla 14. Nivel de aislamiento de la LSAT.....	25
Tabla 15. Trazado de la línea aérea	46
Tabla 16. Características conductor línea aérea.....	46
Tabla 17. Características de los apoyos.	47
Tabla 18. Condiciones generales en cruzamientos.....	51
Tabla 19. Coordenadas UTM ETRS89 de la línea aérea BIZARRONA.	53
Tabla 20. Detalles punto de conexión.....	53
Tabla 21. Características de los apoyos	54

1 TABLA RESUMEN

Tabla 1. Características PFV BIZARRONA.

PLANTA FOTOVOLTAICA BIZARRONA	
DATOS GENERALES	
PETICIONARIO	LYRA ENVIRONMENT, S.L. // B-02817468
TÉRMINO MUNICIPAL PFV	EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
POTENCIA NOMINAL (MWn)	16
POTENCIA INSTALADA (MWp)	19,98556
SUPERFICIE DE PANELES INSTALADA (m ²)	90.630
SUPERFICIE VALLADA PFV (Ha)	32,92
RATIO (Ha/MWp)	1,647
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA	
ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANUAL (MWh/año)	45.540
HORAS SOLARES BRUTAS (kWh/m2)	2.435
HORAS SOLARES NETAS (kWh/kWp/año)	2.279
PERFORMANCE RATIO (%)	89,4
DATOS TÉCNICOS	
NÚMERO DE MÓDULOS 685 Wp	29.176
INVERSORES 3,125 MWn	3
INVERSORES 3,400 MWn	2
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 30/0,6 kV	3
LÍNEA DE EVACUACIÓN	
TENSIÓN NOMINAL	30 kV
POTENCIA NOMINAL	16 MWn
LONGITUD DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	2.325,64 m
CATEGORÍA DE LA LÍNEA	TERCERA CATEGORÍA

INICIO DE LÍNEA	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN – CT3
FIN DE LÍNEA	SUBESTACIÓN ELEVADORA "BIZARRONA"
SUBESTACIÓN ELEVADORA	
TENSIÓN NOMINAL	30/66 kV
TIPO	CONVENCIONAL
CONEXIÓN ENTRADA	LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 kV BIZARRONA
CONEXIÓN SALIDA	SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO 66 kV BIZARRONA
SUPERFICIE	52x33
SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO	
NIVEL DE TENSIÓN (kV)	66
TIPO DE APARAMENTA	CONVENCIONAL
CONEXIÓN ENTRADA	SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/66 kV BIZARRONA
CONEXIÓN SALIDA	LÍNEA AÉREA DE INTERCONEXIÓN 66 kV BIZARRONA
SUPERFICIE (m ²)	62x32
INTERCONEXIÓN	
TENSIÓN NOMINAL	66 kV
POTENCIA NOMINAL	16 MWn
LONGITUD DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN	256 m
CATEGORÍA Y ZONA DE LA LÍNEA	TERCERA CATEGORÍA / ZONA A
INICIO DE LÍNEA	SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO "BIZARRONA"
FIN DE LÍNEA/PUNTO DE CONEXIÓN	ENTRONQUE E/S EN EL APOYO 60066_17 DE LA LÍNEA 66 kV SANTO DOMINGO VALENCIANA

2 ANTECEDENTES

La empresa SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. está trabajando en la promoción y desarrollo del parque fotovoltaico BIZARRONA de 19,98304 MWp / 16 MWn, en el Término Municipal del Puerto de Santa María (Cádiz).

Con fecha 16 de noviembre de 2018, la sociedad SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. depositó un aval por un importe de 800.000 € en cumplimiento del artículo 66 bis del RD 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, para la tramitación la solicitud de acceso a la Red de Distribución del PARQUE FOTOVOLTAICO BIZARRONA de 19,98304 MWp.

Con fecha 19 de noviembre de 2018 la empresa SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. solicitó el punto de conexión a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.

Con fecha 19 de febrero de 2019 E-DISTRIBUCIÓN S.L. responde especificando como punto de conexión: E/S LÍNEA 66 kV SANTO DOMINGO VALENCIANA, siendo necesaria la construcción de una subestación de seccionamiento ubicada lo más próxima posible a la línea general y con acceso libre desde vial público.

Con fecha 27 de febrero de 2019 la empresa SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. envió a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. la solicitud de aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, del punto de conexión especificado por la citada compañía distribuidora.

Con fecha 6 de junio de 2019 E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. responde concluyendo que la conexión de la planta solar fotovoltaica BIZARRONA es técnicamente viable desde la perspectiva de la red de transporte.

Con fecha 15 de junio de 2020 se solicita la Autorización Administrativa Previa y Autorización Ambiental Unificada de la planta solar fotovoltaica BIZARRONA a la Junta de Andalucía

Con fecha 17 de septiembre de 2020 se recibe la Admisión a trámite de la Solicitud Administrativa Previa de la planta solar fotovoltaica BIZARRONA por parte de la Junta de Andalucía.

Con fecha 18 de agosto de 2023, se resuelve favorablemente al cambio de titular del proyecto de la planta solar fotovoltaica BIZARRONA, pasando ésta de SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. a LYRA ENVIRONMENT, S.L.

Con fecha 29 de diciembre de 2023, se concede la autorización administrativa previa y de construcción a la planta solar fotovoltaica BIZARRONA.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 8/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 OBJETO Y ALCANCE

Se redacta la presente memoria con el objeto de justificar la necesidad de llevar a cabo la Declaración en concreto de Utilidad Pública de la instalación, conforme al artículo 54 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, donde se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

Dicha declaración de utilidad pública, en virtud de lo establecido en el artículo 56 de la citada Ley, llevará implícita la ocupación de los bienes o adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.

La justificación de la necesidad concreta de ocupar los bienes o adquirir derechos mencionado en la RBDA que sean estrictamente indispensables para el fin de la expropiación viene determinada por la propia necesidad de construcción de la planta generadora de electricidad PFV BIZARRONA así como la evacuación de su propia energía en la red de distribución.

En el orden técnico, el presente documento tiene como finalidad aportar la documentación precisa, conforme a lo establecido en el Artículo 143.3 del Real Decreto 1955/2000. A lo largo de este documento técnico y sus documentos anexos, se aporta la siguiente documentación:

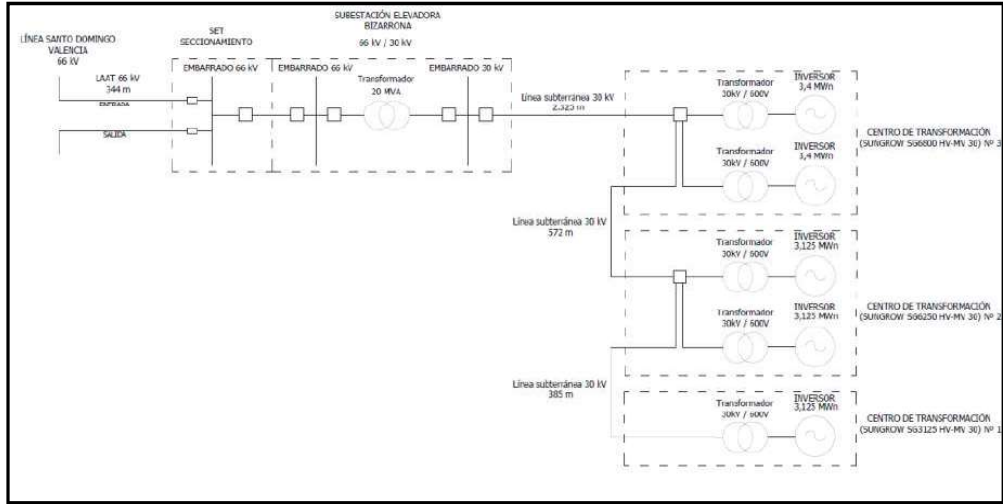
- Memoria Justificativa y características técnicas de la instalación.
- Plano de situación general a escala mínima de 1:50.000.
- Planos de perfil y planta, con identificación de fincas según proyecto y situación de apoyos y vuelo, en su caso.
- Relación de las distintas Administraciones públicas afectadas, cuando la instalación pueda afectar a bienes de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidad Autónoma y Corporaciones locales, o a obras y servicios atribuidos a sus respectivas competencias.
- Relación concreta e individualizada, en la que se describan, en todos sus aspectos, material y jurídico, los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación, ya sea ésta del pleno dominio de terrenos y/o de servidumbre de paso de energía eléctrica y servicios complementarios en su caso, tales como caminos de acceso u otras instalaciones auxiliares.

En la siguiente ilustración, se presenta el conjunto de instalaciones que componen el alcance del presente documento:

- Planta solar fotovoltaica "Bizarrona" de 16 MWn.
- 3 centros de transformación 0,6/30 kV.
- Línea subterránea de evacuación de 30 kV, de 2.325 metros.
- Subestación elevadora "Bizarrona" 30/66 kV.
- Subestación de seccionamiento "Bizarrona" de 66 kV.
- Interconexión entrada/salida con la línea existente Santo Domingo Valenciana 66 kV.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 9/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Ilustración 1. Alcance del proyecto



4 DATOS DEL TITULAR

4.1 PETICIONARIO / TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Nombre: LYRA ENVIRONMENT, S.L.
CIF: B-02817468
Dirección: C/ Aviación nº 14, Pl. Baja M-1
C.P. / Población: 41.007 – SEVILLA (SEVILLA).
Teléfono fijo y/o móvil: 670 993 519

4.2 TÉCNICO REDACTOR

Nombre: INGESOL, S.L.
CIF: B-50902188
Técnico: Pedro Lahoz López (Ingeniero Técnico Industrial).
Nº Colegiado: 3.441 COITIAR.
Dirección: C/ San Adrián de Sasabe, 12 local.
C.P. / Población: 50.002 Zaragoza (ZARAGOZA).
Teléfono fijo y/o móvil: 976 133 209
Email: ingesol@ingesol.net

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 11/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

5.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía.
- Normas de UNESA.

5.2 OBRA CIVIL

- ✓ Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
- ✓ ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.

- ✓ Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- ✓ Normativa DB SE-A Acero.
- ✓ Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- ✓ Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- ✓ Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- ✓ Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

5.3 SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- ✓ Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ 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 dorso-lumbares, para los trabajadores.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 13/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- ✓ Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- ✓ O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras" .
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- ✓ 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 por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- ✓ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

5.4 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- ✓ Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT02 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ✓ Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

5.5 EQUIPOS

- ✓ Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE.
- ✓ Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- ✓ Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 14/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

- ✓ La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116: *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters*.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 15/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FV

El proyecto del parque fotovoltaico BIZARRONA de 16 MWn está ubicado en el término municipal de El Puerto de Santa María, en la provincia de Cádiz. El conjunto de la instalación está formado por 29.176 módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina bifacial de 685 Wp, lo que supone una potencia instalada total de 19,98556 MWp.

Los módulos fotovoltaicos estarán organizados en 1.042 cadenas o strings, con 28 módulos en serie por string. Se dispondrá de 3 inversores de 3,125 MWn, 2 inversores de 3,400 MWn y 5 transformadores con una relación de transformación 0,6/30 kV. También se dispondrá de una subestación elevadora 30/66 kV que adecuará la tensión a la del punto de conexión especificado por Endesa Distribución Eléctrica S.L.

6.2 EMPLAZAMIENTO

6.2.1 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La planta fotovoltaica BIZARRONA se emplazará en la finca correspondiente a las parcelas 17 y 24 situadas en el polígono 6 del término municipal de **El Puerto de Santa María (Cádiz)**. Dicha parcela está situada a 45 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas UTM (DATUM: ETRS89):

Tabla 2. Coordenadas PVF Bizarrona (Huso 29)

X (m)	Y (m)
748.600	4.061.288

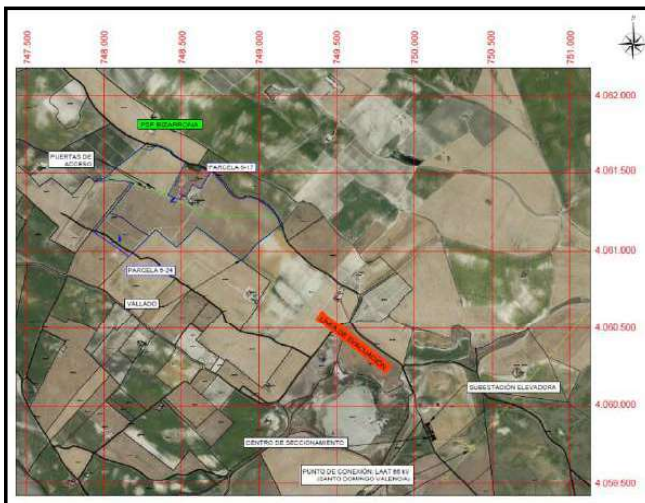


Ilustración 2. Emplazamiento planta FV BIZARRONA.

La Planta Solar Fotovoltaica BIZARRONA presenta una superficie vallada perimetral de 32,92 Has, lo que supone una longitud de vallado de 4.181 m. Según datos del catastro, la superficie total de las dos parcelas ocupadas es 44'58 Ha, con un uso principal **Agrario**.

La finca destinada al parque fotovoltaico comprende las siguientes parcelas definidas en el catastro inmobiliario del Término Municipal de El Puerto de Santa María:

Tabla 3. Detalles parcelas según catastro.

Polígono	Parcela	Superficie Totales (Has)	Superficie Ocupadas (Has)	Referencia Catastral
6	17	39,50	29,39	11027A006000170001GP
6	24	4,86	3,53	11027A006000240000FX
TOTAL:		44,36	32,92	-

6.2.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN

La línea de evacuación de la energía generada en la planta solar BIZARRONA, de 30 kV, tiene su origen en el centro de transformación 3 de la planta y finaliza en la subestación elevadora 30/66 kV.

A lo largo del recorrido la línea subterránea discurre por diferentes parcelas del término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz). El listado de las parcelas y sus correspondientes referencias catastrales se indican a continuación:

Tabla 4. Listado de parcelas por las que discurre la línea de evacuación subterránea.

LÍNEA SUBTERRÁNEA			
Índice	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1	6	17	11027A006000170001GP
2	6	4	11027A006000040001GS
3	6	9.001	11027A006090010000FY
4	8	9.007	11027A008090070000FZ
5	8	9.001	11027A008090010000FD
6	9	9.002	11027A009090020000FF
7	9	8	11027A009000080000FM

6.2.3 SUBESTACIÓN ELEVADORA

La Subestación Transformadora se emplazará al final de la línea de evacuación de la planta "BIZARRONA" en el polígono 9 parcela 8 del término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz). La cual se encuentra aproximadamente a 7,0 km al noroeste del T.M. de El Puerto de Santa María. Las coordenadas UTM ETRS89 de la subestación elevadora son:

Tabla 5. Coordenadas de la subestación elevadora (Huso 29)

X (m)	Y (m)
750.098	4.059.863

Los datos catastrales de las parcelas mencionadas son los siguientes:

Tabla 6. Detalles de las parcelas según catastro.

Polígono	Parcela	Superficie Totales (Has)	Superficie Ocupadas (Has)	Referencia Catastral
9	8	18,86	1,72	11027A009000080000FM

6.2.4 SUBESTACIÓN SE SECCIONAMIENTO Y LÍNEA AÉREA DE INTERCONEXIÓN

La subestación de seccionamiento se emplazará en una parcela correspondiente al término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz), próxima a la línea eléctrica 66 kV Santo Domingo Valenciana. Las coordenadas UTM ETRS89 de la subestación de seccionamiento son:

Tabla 7. Coordenadas de la subestación de seccionamiento (Huso 29)

X (m)	Y (m)
750.120	4.059.800.

La parcela ocupada por la Subestación de Seccionamiento según el catastro inmobiliario del Término Municipal de El Puerto de Santa María es la siguiente:

Tabla 8: Detalles parcela según catastro.

Polígono	Parcela	Superficie TOTAL (Ha)	Superficie Seccionamiento (m ²)	Referencia Catastral
9	8	18,86	0,1576	11027A009000080000FM

La nueva derivación para alimentar los servicios auxiliares de la Subestación de Seccionamiento 66 kV BIZARRONA partirá desde la línea de 15 kV que discurre por la parcela colindante. Las coordenadas del punto de partida (UTM ETRS89) son:

Tabla 9. Coordenadas del inicio de la línea de SSAA (Huso 29)

X (m)	Y (m)
750.654	4.060.253

Desde el origen hasta la subestación de seccionamiento la línea discurrirá por las siguientes parcelas:

Tabla 10: Parcelas afectadas.

Polígono	Parcela	Referencia Catastral
9	1	11027A009000010000FY
9	8	11027A009000080000FM

6.3 ACCESOS RODADOS

A la planta fotovoltaica BIZARRONA se accede a partir de la carretera A-2078, tomando el desvío hacia el sur situado justo a la altura del kilómetro 7. Posteriormente, se circula por el Camino de los Romanos algo más de 400 m hasta llegar a un cruce donde se girará a la izquierda, circulando unos 750 m se llegará a la planta FV.

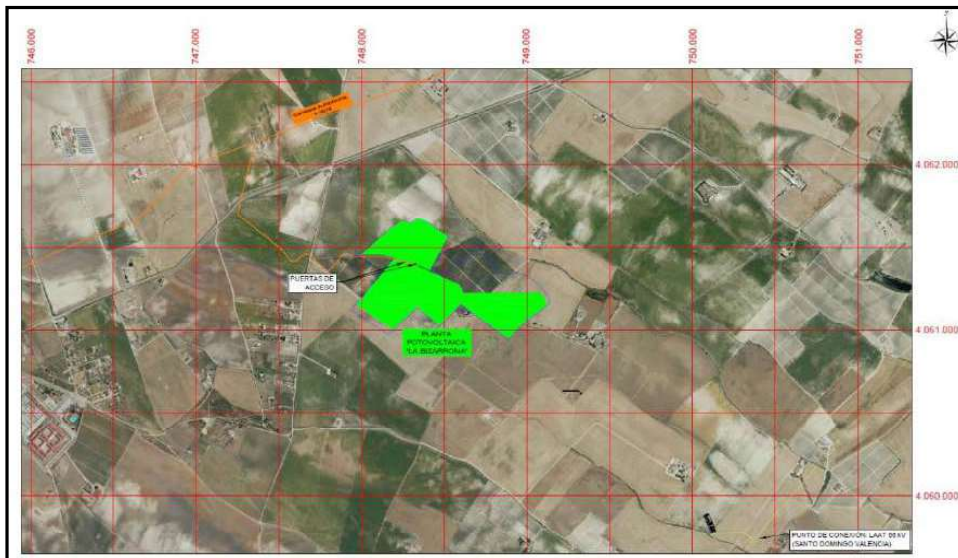


Ilustración 3. Ruta de acceso a la planta FV BIZARRONA

6.4 PUNTO DE CONEXIÓN

El punto y condiciones técnicas de la conexión a la red de media tensión se ajustarán a lo dispuesto por la Compañía E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U en los siguientes puntos:

Tabla 11. Detalles punto de conexión.

Potencia solicitada	16 MWn
Potencia pico de la instalación	19,98304 MWp
Punto de conexión	E/S Línea Santo Domingo Valenciana.
Coordenadas UTM del punto de conexión	Huso 29, X=750.369, Y=4.059.728
Tensión nominal	66 kV
Pcc de diseño	3601 MVA

7 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

En este apartado se van a describir los componentes que constituyen la planta fotovoltaica BIZARRONA. El sistema fotovoltaico propuesto se divide en los siguientes elementos:

- Sistema de generación con módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina.
- Cableado y conexiones baja tensión.
- Sistema de control de potencia y conversión continua/alterna para inyección a red de energía y monitorización de la instalación.
- Centro de transformación Sistema de monitorización y comunicaciones.
- Obra civil: movimiento de tierras, vallado, canalizaciones y líneas de baja tensión.

7.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para la ejecución de la Planta Solar de 16 MWn se utilizarán módulos fotovoltaicos del fabricante **RISEN SOLAR**, modelo **RSM132-8-685BHDG de 685 Wp**. El total de módulos utilizados en la planta será de **29.176 Uds.**, lo que supone una potencia instalada total de **19,98556 MWp**.

Los módulos estarán organizados en 1.042 cadenas o strings, con 28 módulos en serie por string. Se dispondrá de 3 inversores de 3125 kW y 2 inversores de 3400 kW. Estos módulos están diseñados para soportar hasta 1.500V en DC y tienen una eficiencia de hasta un 22,5%.

7.2 ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

La función de la estructura es soportar y fijar los paneles al terreno, además de proporcionar la orientación e inclinación óptima de los mismos, con el objeto de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar.

En la planta fotovoltaica definida en el presente proyecto, los módulos se montarán sobre **seguidores metálicos orientados a un eje Norte-Sur**. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde. Estos seguidores son fabricados por PVH.

Se ha proyectado dos tipos de seguidores, uno contendrá 56 módulos (2 strings) y tendrá una longitud de 37,4 metros aproximadamente, y otro contendrá 28 módulos (1 string), lo que conllevará 18,9 m de largo. La superficie total de estructuras ocupada en la planta será de 90.630 m².

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 20/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cada string se conectará hasta un StringBox o cuadro de combinación de strings. En todo el campo fotovoltaico habrá un total de 187 StringBox convenientemente distribuidos. Del String Box saldrá una línea C.C hasta el inversor que se encuentra junto a su correspondiente centro de transformación.

El eje de rotación de los paneles es horizontal, paralelo al suelo, y está orientado dirección Norte – Sur. De esta forma, los paneles pueden hacer un seguimiento del sol desde el Este al Oeste, es decir, desde el amanecer hasta la puesta del sol.

Los seguidores disponen de un sistema electrónico de control equipado de un reloj astronómico que controla el tracking limitado entre -42° / $+42^{\circ}$, de un sistema de control GPS y de un anemómetro para la seguridad en caso de vientos fuertes. Así mismo, dispone de un sistema de monitorización y comunicación para su control remoto.

Los paneles no están inclinados respecto al plano de elevación del sol, de forma, que cuando el sol se encuentra en el ángulo de mayor elevación diaria, los paneles se encontrarán inclinados 0° y orientados al Sur, es decir, totalmente horizontales.

El sistema se dimensiona para soportar las cargas máximas de viento y nieve según la normativa de la edificación vigente, permitiendo las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Cada seguidor se ancla al suelo mediante un sistema de hincaposte.

7.3 INVERSOR SOLAR

La corriente continua producida por cada conjunto de Strings se conecta a un inversor (elemento de conversión continua a alterna). Incorpora el circuito de control que apaga de forma automática la salida del inversor en caso de desconexión de la red, desviación de la tensión o frecuencia más allá de los límites superior e inferior establecidos.

En la planta se instalarán **3 inversores SUNGROW SG3125HV-30** de **3,125 MW** de potencia nominal y **2 inversores SUNGROW SG3400HV-30** de **3,4 MW** de potencia nominal, ambos con rango de tensiones de entrada MPPT en continua de 875-1.300 V.

La suma de todos ellos alcanza los 16,175 MW, superior a los 16 MW asignados en el punto de conexión, por ello en la subestación elevadora donde se evacúa la energía de la planta, se limitará a los citados 16 MW.

La comunicación de los datos incluye la transmisión, el almacenamiento y la posterior visualización de los valores de la instalación fotovoltaica en un PC, mediante el sistema de comunicación predeterminado.

Los inversores utilizados en la instalación será de la marca "SUNGROW", modelo SG3125HV-30 y SG3400HV-30. Tienen una potencia nominal de 3.125 kWn y 3.400 kWn respectivamente, a 25°C , La máxima tensión admisible a la entrada DC son 1.500 V y 3.997 A de máxima corriente continua para ambas tipologías de inversores. Su rendimiento unitario máximo es del 98,7 %, siendo la salida de los inversores de 600 V en trifásica a 50Hz/60Hz.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 21/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Este modelo de inversor está disponible en grado de protección IP65 y es apto para su instalación en zonas exteriores. A continuación se presentan sus principales características:

Tabla 12. Distribución de strings por inversores.

Centro de Transformación	Modelo	Strings (Uds.)	Módulos en Serie	Total Módulos	Potencia Nominal	Potencia Pico
CT-1	SG3125HV-30	200	28	5.600	3,125 MW	3,836 MWp
CT-2	SG3125HV-30	200	28	5.600	3,125 MW	3,836 MWp
	SG3125HV-30	200	28	5.600	3,125 MW	3,836 MWp
CT-3	SG3400HV-30	221	28	6.188	3,400MW	4,23878 MWp
	SG3400HV-30	221	28	6.188	3,400 MW	4,23878 MWp

7.4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En la planta fotovoltaica "BIZARRONA" son necesarios un total de 3 centros de transformación de relación de transformación 0,600/30 kV.

Los centros de transformación serán del tipo SUNGROW SG, uno de ellos está equipado de dos inversores **SG3125HV-30** de 3,125 MWn y un transformador de 3.125 kVA. Los dos centros de transformación restantes estarán formados por 2 inversores y un transformador. El primero de ellos formado por 2 **SG3125HV-30** de 3,125 MWn y un transformador de 6.250 kVA y el otro contendrá dos inversores **SG3400HV-30** de 3.400 MWn y un transformador de 6.800 kVA.

En cada centro de transformación, la energía eléctrica en corriente continua proveniente del campo fotovoltaico será transformada por el inversor en corriente alterna a 600 V. El transformador se encargará de elevar la tensión de 600 V a 30 kV para su evacuación en una línea de Media Tensión hasta la subestación elevadora.

El centro de transformación está completamente integrado con su inversor y su transformador, por lo tanto, toda la instalación de corriente alterna está diseñada y realizada según el fabricante, el cual cumple con la reglamentación correspondiente según los certificados específicos.

7.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La energía eléctrica producida en los módulos fotovoltaicos se conducirá hasta el inversor en líneas de corriente continua. Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 1,5% en corriente continua, y del 2% en corriente alterna, y no superen los límites de calentamiento recomendados, según se establece en el REBT.

7.5.1 CABLEADO DE CORRIENTE CONTINUA

El cableado en corriente continua se dispondrá "al aire" (conexiones entre módulos y entre ramales) y "enterrado" (canalizaciones desde la conexión en cada string solar hasta el StringBox, y de éstos últimos hasta los inversores respectivos).

El cableado de corriente continua se realizará con cable PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO, especial para instalaciones fotovoltaicas. Este cable tiene aislamiento de goma tipo EI6, que confiere elevadas características eléctricas (1,8/1,8 kVcc) y mecánicas.

Cableado aéreo

Los conductores de los cables utilizados en los tramos aéreos (conexión de módulos en serie y conexión entre ramales o "strings") y de bajada al tramo subterráneo, serán de cobre y con terminales "MC4" o cajas de conexión similar, de manera que su instalación sea fácil y asegure la durabilidad y seguridad de la conexión. A la salida del generador fotovoltaico, los conductores positivos y negativos se conducirán protegidos y señalizados de acuerdo con la norma vigente, con una sección adecuada para limitar la caída total de tensión de la instalación a los valores deseados.

Como se ha anticipado, la sección elegida para estas conexiones es la necesaria para minimizar las pérdidas de tensión (y por lo tanto de potencia), de manera que ésta sea inferior al 1,5% de caída de tensión en cada grupo. La sección de este cableado también tendrá que soportar una intensidad máxima en el caso más desfavorable, superior a la máxima intensidad circulante en cada momento.

Cableado subterráneo

Son los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas que unirán las cajas de StringBox con el inversor, también serán de cobre y de sección adecuada, según reglamento para baja tensión, para limitar la caída total de tensión de la instalación a los valores deseados. Estarán aislados con mezclas adecuadas de compuestos poliméricos y debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen, con la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

StringBox

Los String Box son cajas de agrupación de strings en las cuales se conecta la línea de corriente continua procedente de cada 28 paneles en serie. El número de entradas de cada String box depende de la distribución del campo fotovoltaico (entre 4 y 8 strings), siendo la mayoría de String Box de 6 Strings. Cada entrada dispondrá para el polo positivo de su correspondiente fusible de calibre adecuado (25 A). También dispondrá de varistor e interruptor seccionador. La salida del cuadro está protegida por un interruptor de corte 2P. La monitorización de las corrientes de strings se realiza mediante sensores de corriente y equipo de transmisión de datos remoto.

7.5.2 CABLEADO DE CORRIENTE ALTERNA

Los conductores de los cables utilizados en el tramo de corriente alterna que va desde el Inversor hasta la Caja General de Protección del Transformador, serán de cobre y de sección adecuada según reglamento para baja tensión. Estarán aislados con mezclas adecuadas de compuestos poliméricos y debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen, debiendo tener además la resistencia mecánica suficiente para soportar todos los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 23/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN "BIZARRONA" DE MEDIA TENSIÓN (30 kV)

El objetivo del presente apartado es la descripción y valoración de la Línea Subterránea de Media Tensión a 30 kV que se proyecta desde cada centro de transformación al siguiente hasta llegar a la subestación "BIZARRONA", de manera que queden suficientemente explicadas todas las partes de la obra que se va a realizar, y los elementos y materiales empleados en la misma.

La línea eléctrica de media tensión proyectada para la evacuación de energía generada en la planta solar hasta la subestación "BIZARRONA" presenta tres tramos subterráneos:

- **Desde el CT-1 hasta el CT-2.** El cableado (95 mm²) se dispondrá a través de canalizaciones enterradas bajo tubo una distancia aproximada de 350 metros.
- **Desde el CT-2 hasta el CT-3.** El cableado (150 mm²) se dispondrá a través de canalizaciones enterradas bajo tubo una distancia aproximada de 530 metros.
- **Desde el CT-3 hasta la Subestación Transformadora.** El cableado (400 mm²) se dispondrá a través de canalizaciones enterradas bajo tubo una distancia aproximada de 2.325 metros.

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características generales del tramo de línea subterránea recogido en este Proyecto son las siguientes:

Tabla 13. Características generales de la LSAT

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Condiciones de instalación	Subterránea directamente enterrada o bajo tubo
Conductores tipo	HEPRZ1 18/30 kV 3x400 Al
Aislamiento de los conductores	Etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Factor de potencia considerado	0,9

8.1.1 CONDUCTORES

Los conductores a utilizar en las líneas de alta tensión subterráneas proyectadas son los **HEPRZ1 18/30 kV 3x400 Al**.

Los conductores son de aluminio, de sección circular compactos con alambres cableados, unipolares, están provistos de aislamiento dieléctrico seco de etileno propileno, y la pantalla metálica está constituida por una corona de alambres de cobre. Estos serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte, y su cubierta exterior es de poliolefina de color rojo.

De acuerdo al ITC-LAT 06, la línea incluida en el presente proyecto se clasifica como red de tercera categoría, puesto que su tensión nominal es igual a 30 kV.

Las tensiones nominales de los conductores U_0/U , así como su nivel de aislamiento U_p , en función de la tensión nominal, de la tensión más elevada y de la categoría de la red, según ITC-LAT 06, son las que se relacionan a continuación:

Tabla 14. Nivel de aislamiento de la LSAT.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tensión más elevada de la red U_s (kV)	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			U_0/U (kV)	U_p (kV)
30	36	A-B	18/30	170
		C	26/45	250

Dado que la duración del cortocircuito en la red no durará más de 1 hora, la línea se clasifica dentro de la categoría tipo B, y por tanto la tensión nominal seleccionada para utilizar en los cables será de **18/30 kV**.

Los cables utilizados serán unipolares y estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen. Además, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos. Los conductores a emplear **HEPRZ1 18/30 kV 3x400 Al** tienen las siguientes características:

- Características asignadas

Tensión nominal de la red: 30 kV

Tensión asignada del cable (U_0/U): 18/30 kV

Sección: 400 mm²

Naturaleza del conductor: Aluminio

Aislamiento: HEPR

Intensidad admisible: 450 A

- Longitudes

Zanjas: 2.221 m

Cocas y conexiones: 104 m

Nº circuitos: 1

La longitud de cada cable se estima en 2.325 m (incluido recorrido en zanja, cocas y conexiones necesarias). Se tenderán un total 3 cables, por lo que la longitud total de conductor es de 6.975 m.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

8.1.2 ACCESORIOS

Los empalmes, terminales y derivaciones se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

- Terminales

Los terminales se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aun cuando el cable este curvado.

- Terminales de interior

Se emplearán terminales de cable adecuados para prestar servicio en instalaciones protegidas de la intemperie.

- Terminales de exterior

Se emplearán terminales de cable para prestar servicio en instalaciones expuestas a la intemperie. En los terminales no se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario en la confección de los mismos. Las cintas solo se admiten como elemento de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables y antisurco, en su caso.

La borna terminal cumplirá con la norma UNE 21021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado.

La toma de tierra del terminal o terminación será de cobre estañado para ser engastada por compresión.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco), debiendo cumplir con los ensayos especificados en la UNE 21361. La cubierta de los terminales de cable para exterior será resistente a la intemperie y cumplirá con el ensayo especificado en el Capítulo 8 de la norma UNE 21030. Por último, los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable sobre los que se instalan, de acuerdo con las Normas UNE 20435-1 y UNE 20435-2.

8.1.3 SISTEMA DE INSTALACIÓN

Los cables irán alojados en zanjas y se instalarán entubados en las zonas cercanas al humedal con peligrosidad por inundaciones, cruces en cauces y el interior del parque fotovoltaico, según se indica en el plano de canalizaciones. En el resto de zonas los cables irán directamente enterrados.

Para los cables directamente enterrados, la profundidad mínima de la terna de cables o tubo más próximo a la superficie del suelo será de 60 cm en zanjas en tierra y de 80 cm en zanjas en calzada, tal y como marca el ITC-LAT 06.

En las canalizaciones entubadas del exterior con cruzamientos con cauces o en zonas afectadas por posibles inundaciones, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce, supuesto el nivel del terreno, y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos por donde discurren los cables. Las canalizaciones entubadas que discurren por el interior del parque tendrán una profundidad tal que permita asegurar las distancias mínimas de cruzamientos con otros cables de la instalación, siendo la distancia mínima entre cables de 25 cm, según ITC-LAT 06.

Junto al cable de la línea eléctrica discurrirá un cable de telecomunicaciones entubado que permitirá la conexión de la salida del parque con la subestación elevadora. Ambos cables son colocados en paralelo con una distancia entre ellos de 20 cm, según ITC-LAT 06.

Los tubos serán de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared (PE-HD), presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, sin deformaciones acusadas, que le proporcione la resistencia mecánica adecuada.

De acuerdo al ITC-LAT 06, el diámetro de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro aparente del circuito, por lo que se aceptará un diámetro exterior normalizado de los tubos de 200 mm.

Los tubos serán rígidos suministrados en barras de 6 m de longitud, no admitiéndose el uso de tubos curvados suministrados en rollos. La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección y giros.

Las arquetas a instalar serán prioritariamente prefabricadas, troncopiramidales y registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho. Las arquetas del tipo no registrable se utilizarán para asegurar el correcto tendido de los cables durante la instalación.

Los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos, así como a la entrada y salida de las arquetas.

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y llevará impresa una leyenda advirtiendo de la presencia de cables eléctricos y de telecomunicaciones. El número de cintas de señalización a instalar será generalmente de dos, una de cada tipo, y con una separación tal que cubra la anchura de proyección de los tubos, de acuerdo a lo indicado en los planos que se acompañan. La distancia mínima de la cinta al suelo será de 10 cm.

Tanto para el caso de cables directamente enterrados como entubados, se colocará siempre una capa de 5 cm sobre el fondo de la zanja y otra de 10 cm sobre la parte superior del cable o tubo. El material de las capas será igual al de la envolvente, siendo de arena para cables directamente enterrados y de hormigón para entubados.

Las zanjas se rellenarán con zahorra o tierra, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Proctor". El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 27/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Con carácter general, en cuestiones relacionadas con los materiales de relleno y de reposición del pavimento, se estará a lo dispuesto por los organismos oficiales y titulares del dominio público que se trate, pudiendo ser exigibles calidades superiores a las recogidas en el presente Proyecto.

8.1.4 CANALIZACIONES

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en los planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, y los cables se enterrarán directamente o se entubarán en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesaria. Se estima una longitud total de zanja para la línea de evacuación de aproximadamente 1,98 km.

A continuación se describen los seis tipos de zanjas a considerar:

Zanja por interior del parque CON doble circuito y SIN cruzamientos ni paralelismos

- Designación: MT-1.
- Tipo: Entubado/No hormigonado.
- Localización: Interior del parque fotovoltaico desde la salida del CT3 a la primera arqueta.
- Longitud total: 27,05 m.

Zanja por interior del parque CON simple circuito y CON paralelismo con líneas STRINGBOX - CT

- Designación: MT-2.
- Tipo: Entubado/No hormigonado.
- Localización: Interior del parque fotovoltaico desde la arqueta 1 a la 7.
- Longitud: 163,94 m.

Zanja por interior del parque CON circuito simple y SIN cruzamientos ni paralelismos.

- Designación: MT-3.
- Tipo: Entubado/No hormigonado.
- Localización: Interior del parque fotovoltaico desde arquetas 7 a 22.
- Longitud: 452,22 m.

Zanja por exterior del parque en zona de NO INUNDACIÓN

- Designación: MT-4.
- Tipo: Directamente enterrado.
- Localización: Exterior del parque fotovoltaico desde arquetas 22 a 35 y 36 a 41.
- Longitud: 1.195,74 m.

Zanja por exterior del parque en zona de INUNDACIÓN y cruzamiento con cauces.

- Designación: MT-5.
- Tipo: Entubado/Hormigonado.
- Localización: Exterior del parque fotovoltaico desde arquetas 22 a 23 y 28 a 39.
- Longitud: 496,11 m.

9 SUBESTACIÓN ELEVADORA "BIZARRONA" (30/66 kV)

La subestación BIZARRONA de 52x33 m, de tipo convencional, consta de un sistema de 66 kV de intemperie y de un sistema de 30 kV de tipo interior, ubicado en un edificio específico que albergará además, los sistemas de control, mando, comunicaciones, protección y medida.

Las instalaciones de media tensión comprenden la celda de entrada de la línea de 30 kV a través de la cual se evacúa la energía generada en el parque fotovoltaico, así como, la celda de protección del transformador, la celda del transformador de servicios auxiliares y la celda correspondiente a la batería de condensadores.

Por otro lado, el sistema de 66 kV estará constituido por una posición de transformador 30/66 kV, así como todos los dispositivos de mando, protección y medida necesarios.

La instalación se completará con el grupo electrógeno de emergencia, los sistemas de corriente continua y demás instalaciones auxiliares necesarias para el óptimo funcionamiento de todo el conjunto.

De esta manera, su funcionamiento se basa en la recepción del conductor de 30 kV proveniente de la planta fotovoltaica mediante su correspondiente celda de línea, y eleva la tensión a 66 kV para posteriormente evacuar la energía a una línea de 66 kV que se conectará a través de una SET de Seccionamiento con la línea de 66 kV SANTO DOMINGO – VALENCIANA, ya existente.

En la siguiente ilustración, se puede ver la distribución de la instalación proyectada.

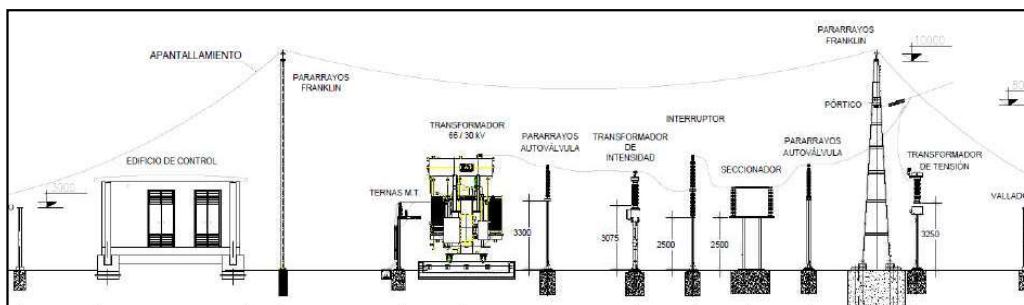


Ilustración 4: Alzado de la subestación "BIZARRONA"

9.1 INSTALACIONES PRINCIPALES

Las instalaciones principales que componen la subestación se pueden clasificar en cinco bloques:

- Sistema de 30 kV.
- Sistema de 66 kV.
- Sistema de protección, control y comunicaciones.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistemas propios de la subestación.

La subestación dispondrá de un edificio de control donde se alojarán las celdas de MT y los equipos de medición, control y protección del sistema eléctrico.

9.2 SISTEMA DE 66 kV

La instalación correspondiente al sistema de 66 kV de intemperie está constituida por los siguientes elementos:

- Transformador de potencia 30 / 66 kV.
- Aparellaje para el sistema de 66 kV.
 - Seis pararrayos autoválvulas de 66 kV.
 - Un interruptor automático tripolar de 66 kV.
 - Un seccionador tripolar de 66 kV.
 - Tres transformadores de tensión de 66 kV.
 - Tres transformadores de intensidad de 66 kV.
- Líneas de interconexión a 66 kV con conductores desnudos LA-180.

9.2.1 CABLEADO 66 kV

Para la conexión entre los aparatos del parque e intemperie se emplea el conductor del tipo LA- 380 (147-AL1/34-ST1A). El cable está dimensionado y estudiado para que soporte las pérdidas de potencia, caídas de tensión, capacidad de transporte y corrientes de cortocircuito que pueda haber en la línea eléctrica.

Las uniones entre bornas de aparellaje de conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de conexión de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas en la instalación, sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable.

9.2.2 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la transformación 66/30 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia trifásico en baño de aceite tipo intemperie, el cual se ubica en el parque de 66 kV justo delante del edificio de control, a efectos de optimizar la disposición del vial de acceso para facilitar su descarga y reducir los recorridos del cable subterráneo en MT.

El transformador se apoya sobre una bancada ejecutada "in-situ", y de manera colindante se dispone de un foso para servir de recogida de posibles vertidos de aceite.

9.2.3 PARARRAYOS 66 kV

Para proteger la instalación de sobretensiones producidas por impactos de rayos, se instalará un total de 6 autoválvulas en el sistema de 66 kV repartidos entre las fases junto al transformador y en el pórtico de salida.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 30/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.2.4 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Los transformadores de intensidad están diseñados para reducir la intensidad a valores manejables y proporcionales a la primaria original, de manera que separa del circuito de alta tensión de los instrumentos de medida, permitiendo a su vez un seguimiento seguro y preciso de la corriente eléctrica.

La conexión se realizará con el primario en serie con el circuito por controlar y el secundario en serie con las bobinas de corriente de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados. Se instalará un transformador de intensidad en cada fase.

9.2.5 INTERRUPTOR AUTOMATICO TRIFÁSICO

Para la apertura y cierre de los circuitos con carga y cortocircuito se ha previsto la instalación de un interruptor automático con mando tripolar de SF6, de servicio exterior. El interruptor para servicio intemperie será de tres polos autoportante montado sobre chasis de acero galvanizado.

9.2.6 SECCIONADOR TRIPOLAR

Se instalará un seccionador tripolar de intemperie formado por tres polos independientes y equipados con cuchillas de puesta a tierra en la posición del transformador. Las cuchillas llevan un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas.

La maniobra del seccionador es eléctrica y se instalará telemando y telecontrol para poder accionarlo de manera remota o mediante pulsadores en el interior de la sala de control, permitiendo de igual forma su accionamiento manual.

9.2.7 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVO

Los transformadores de tensión están diseñados para reducir las tensiones a valores manejables y proporcionales a la primaria original, de manera que separa del circuito de alta tensión de los instrumentos de medida, permitiendo a su vez un seguimiento seguro y preciso del voltaje.

La conexión se realizará con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados. Se instalará un transformador de tensión en cada fase.

9.2.8 PÓRTICO DE SALIDA DE LÍNEA

La subestación Bizarrona cuenta con un pórtico de salida de línea de 66 kV de 10 metros de longitud con una separación entre conductores de 2,5 metros, respetando sobradamente la distancia mínima impuesta por el reglamento. La altura máxima es de 10 metros, y la salida de la línea de evacuación se realiza a 8 metros sobre el nivel del suelo.

La estructura del pórtico se realizará en base a una estructura tubular de acero, y será sometida a un proceso de galvanizado en caliente una vez construida, con objeto de asegurar

una eficaz protección contra la corrosión. En adición, la estructura servirá de soporte para uno de los pararrayos Franklin de protección contra descargas atmosféricas.

9.3 SISTEMA DE 30 kV

El sistema de 30 kV tiene una configuración de simple barra y está dispuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF₆ para instalación en interior. Estas celdas se instalan agrupadas, y las características constructivas de cada celda varían únicamente en la aparamenta instalada en cada una de ellas, de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

9.3.1 CABLEADO 30 kV

El conductor que une las celdas de 30 kV y el transformador de potencia es del tipo **HEPRZ1 18/30 kV 3x1x400 mm² Al**. El cable está dimensionado y estudiado para que soporte las pérdidas de potencia, caídas de tensión, capacidad de transporte y corrientes de cortocircuito que pueda haber en la línea eléctrica. El cableado se dispondrá a través de canalizaciones bajo tubo una distancia aproximada de 20 metros.

9.3.2 CELDAS 30 kV

El conjunto de celdas utilizado constituye un sistema modular de celdas compactas, metálicas, extraíbles, de aislamiento y corte en SF₆, con interruptor automático en SF₆.

La composición de los diferentes tipos de celdas que constituyen el conjunto de la instalación es el siguiente:

- CELDA DE LÍNEA (x1)
- CELDA DE TRANSFORMADOR (x1)
- CELDA DE BATERÍA DE CONDENSADORES (x1)
- CELDA DE SERVICIOS AUXILIARES (x1)
- CELDA DE MEDIDA (x1)

9.3.3 BATERIA DE CONDENSADORES

Las baterías de condensadores están compuestas por un número determinado de condensadores, consiguiéndose así una mayor capacidad. Esta naturaleza capacitiva permite una mejora en la calidad de suministro y la estabilización, de forma que se optimiza el dimensionamiento y rendimiento de la instalación.

Con la utilización de la batería de condensadores se consigue la mejora del factor de potencia del conjunto, aumentando la capacidad de transmisión de energía y reduciendo las pérdidas en el transporte. En otras palabras, al mejorar el factor de potencia se optimiza la calidad de la energía.

En este caso, se va a utilizar el método de baterías formadas por cadenas de condensadores conectados en doble estrella, ya que esta distribución es más eficiente en grandes potencias. Las baterías se conectan a la celda de la batería de condensadores del

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 32/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

sistema de 30 kV y, suman una potencia total de 1,6 MVar, siendo el 10% de la potencia nominal de la planta fotovoltaica.

9.3.4 REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Para el transformador de potencia de 30 / 66 kV, se dispone de una reactancia trifásica de puesta a tierra en baño de aceite para crear un neutro artificial y dotar de una puesta a tierra de la red en un punto donde el neutro no está disponible.

La reactancia se conecta en la salida del secundario del transformador sobre una estructura metálica para evitar contactos accidentales. La borna del neutro será accesible al exterior y se conectará una terminación flexible para conexión directa a la malla de tierra.

9.3.5 PARARRAYOS 30 kV

Para proteger la instalación de sobretensiones producidas por impactos de rayos, se instalará un total de 3 autoválvulas en el sistema de 30 kV junto al secundario del transformador.

9.3.6 APARAMENTA DEL SISTEMA DE 30 kV

➤ Transformador de intensidad

Estos transformadores funcionan mediante un principio inductivo y se conectan directamente sobre los conductores para suministrar la energía a los dispositivos de medición y supervisión, y a los relés o dispositivos de protección.

➤ Transformador de tensión

Estos transformadores funcionan mediante un principio inductivo y se conectan directamente sobre los conductores para suministrar la energía a los dispositivos de medición y supervisión, y a los relés o dispositivos de protección.

En este caso, pueden manipularse con seguridad aún estando en operación, gracias a la envolvente metálica blindada conectada a tierra, ofreciendo una mayor seguridad y flexibilidad en su mantenimiento.

➤ Seccionador tripolar de tres posiciones

La operación estándar del seccionador se realiza de forma manual mediante una palanca de accionamiento, la cual no puede ser extraída hasta que la maniobra del seccionador haya sido totalmente finalizada.

La selección de función del seccionador se realiza mediante un selector, y solamente permite que la palanca de accionamiento sea introducida en el punto de accionamiento correspondiente de la función seleccionada. De esta manera, el interruptor automático no puede ser cerrado hasta después de haber puesto el selector de función de la posición neutra, que asegura el final de la maniobra.

El seccionador de 3 posiciones únicamente puede ser accionado cuando el interruptor automático se encuentra en posición abierto.

➤ Interruptor tripolar automático

Estos interruptores funcionan de acuerdo con el principio de soplado en SF6 que se utiliza como medio de interrupción y aislamiento y, en el caso de que la presión del gas descienda por debajo del umbral de trabajo establecido, se activan automáticamente las alarmas correspondientes.

Cada uno de los 3 polos dispone de una envolvente aislante independiente que forma un sistema de presión de relleno que cumple los requisitos de la norma IEC 62271-100. Cada polo forma asimismo una unidad estanca a gases llena de SF6 a bajas presiones relativas comprendidas entre 0,25 y 0,38 MPA de acuerdo con los requisitos de nivel de rendimiento.

Clasificación de resistencia eléctrica E2

Clasificación de resistencia mecánica M2

➤ Detector monofásico de tensión.

Los captadores de tensión se conectan en las bornas o las barras en sobre los conectores de los cables. Se caracterizan por su funcionamiento autónomo y pasivo (sin alimentación auxiliar externa) y disponen de una salida analógica de baja tensión y baja potencia compatible con los sistemas de medida sin acondicionamiento previo

➤ Fusibles.

Los fusibles a instalar se escogen en función de la tensión de red y de la potencia del transformador a proteger, y deben cumplir con la norma IEC 62271-105.

9.4 SERVICIOS AUXILIARES

El sistema de los servicios auxiliares está diseñado para una eficaz explotación y operación de la subestación "Bizarrona". Para ello, los servicios auxiliares estarán atendidos necesariamente por un sistema de corriente alterna y un sistema de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

La corriente alterna, se utiliza principalmente para alimentar los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización.
- Cargador de baterías.

Para los servicios auxiliares de corriente continua se ha proyectado la instalación de un sistema de baterías con rectificador instalada en el edificio y alimentada desde el cuadro de corriente alterna. El equipo proyectado funciona ininterrumpidamente, y debe suministrar la totalidad de los consumos de la instalación en caso de ausencia de tensión de red, permitiendo

mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado. Dicho sistema irá ubicado en el edificio de control.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación de equipos de señalización y alarmas.

9.5 SISTEMA PUESTA A TIERRA.

Para la instalación de puesta a tierra se ha diseñado una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad sobre la cota de explanación de 60x50 m. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de 95 mm² y con una separación media entre los conductores que la forman de 2 m, de forma que se garantiza que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (ITC-RAT 13), reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación

De dicha malla y también con cable de 185 mm², se derivará los distintos soportes y aparatos del parque, para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión. Todos los conductores que emerjan del terreno llevarán en ese tramo protección mecánica y aislamiento con tubo de PVC rígido.

9.6 OBRA CIVIL

A continuación, se detallan los correspondientes movimientos de tierra y la obra civil para la construcción de la subestación.

9.6.1 EXPLANACIÓN, ACCESOS Y VIALES

Se realizará la explanación y acondicionamiento del terreno a un único nivel, para todas las instalaciones de intemperie, lo que implica la realización de excavaciones, rellenos, compactación y estabilidad mediante taludes. El firme tendrá las mismas características que el empleado en los viales interiores de la planta. A ambos lados del vial discurrirán sendas cunetas para evacuación del agua de lluvia.

Se ejecutarán los accesos a la subestación acondicionados para la circulación de vehículos pesados y, se considerará una pendiente máxima recomendada del 10%, un radio de curvatura interior mínimo de 5 m, y un vial con una anchura suficiente para el paso de vehículos.

La entrada a la subestación se realizará desde el camino próximo a la subestación. La intersección de este acceso con dicha carretera se realizará de acuerdo con las normas que para el caso tenga establecida el Ministerio de Fomento.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 35/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será de 5 metros. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

9.6.2 CIMENTACIONES

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la apartamentada de intemperie. Las cimentaciones se hormigonarán lo antes posible tras la excavación.

El hormigón será suministrado por plantas homologadas. El tiempo límite transcurrido entre la adición del agua al cemento y su vertido total a los hoyos, deberá ajustarse a lo recomendado en las "Instrucciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado" en vigor. En ningún caso, dicho tiempo será superior a dos horas. Toda masa que sobrepase dicho tiempo deberá ser rechazada. La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante vibradores mecánicos adecuados hasta conseguir una masa homogénea ausente de huecos.

Se presentarán los certificados de calidad de los aceros utilizados para ferralla y armaduras.

9.6.3 BANCADA DEL TRANSFORMADOR Y DEPÓSITO DE ACEITE

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

Esta bancada realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento.

El depósito de recogida de aceite estará constituido por muretes de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

El depósito de aceite subterráneo será de composición plástica reforzado con fibra de vidrio (PRFV) rigiéndose su diseño, así como sus tubos, accesorios y bocas de hombre, según lo indicado en la norma UNE-EN 976-1. El volumen del depósito será un 30% superior al volumen total de aceite del transformador de mayor tamaño de la instalación.

El depósito deberá estar fabricado mediante resinas termoestables con incorporación de materiales de refuerzo pudiendo incluir aditivos contemplados según el apartado 3 de la norma UNE-EN 976-1.

9.6.4 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y apartamentada del parque y conducción de los mismos al edificio de control, se realizarán zanjas con bloques de hormigón prefabricado colocados sobre un relleno filtrante, constituyendo así un sistema de drenaje que elimine cualquier tipo de filtración al sistema.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 36/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las zanjas de cables situadas tanto en zona de acceso de vehículos, como en los cruzamientos con viales y accesos al pasillo entre seccionadores de entrega y el vallado de separación, serán reforzadas con hormigón armado, ejecutadas "in situ" y cubiertas con tapa metálica reforzada de espesor suficiente para soportar el paso de vehículos.

9.6.5 DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

Se instalará una red de recogida y canalización de aguas entre los taludes correspondientes al desmonte y a la explanación de la subestación, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

Dicha red consistirá en una canalización prefabricada en forma de "V", instalada entre los dos taludes.

9.6.6 EDIFICIO DE CONTROL

El edificio de explotación y control de la subestación de 18,5x7,6 m y se compondrá de varias dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar. Por lo tanto, se compondrá de una Sala de celdas de Media Tensión y control dedicada a albergar las celdas de MT correspondientes al transformador, incluyendo los cuadros de control, servicios auxiliares y protección asociados a dicho transformador; una sala de control para albergar los instrumentos de mando, control y protección de las líneas de entrada/ salida de 66 kV; y diferentes salas orientadas a usos varios (ver plano correspondiente al edificio de control).

Las dimensiones indicadas para el edificio se basan en estándares normalizados por las empresas para edificios tipo prefabricados.

9.6.7 CERRAMIENTO PERIMETRAL

Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cierre compuesto por una valla metálica para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado. La altura del vallado es de tres metros en total, y en la parte superior se cierra con un alambre espinoso orientado hacia el interior de la subestación.

Se dotará de una puerta principal de acceso a la subestación que constará de una puerta corredera, con un ancho total de 7,00 m. Adicionalmente, existirá una puerta de acceso alternativa, también metálica de 5,00 m de ancho para ofrecer flexibilidad de acceso a la planta en caso de necesidad. Para instalaciones en las que por cuestiones de espacio, radios de giro de entrada para vehículos, control de accesos, etc., no sea posible utilizar las puertas diseñadas, se estudiarán otras alternativas, siempre y cuando no se aminoren los espacios de acceso.

La instalación dispondrá de un cartel 3,00 x 2,00 m con el nombre de la subestación situado en un lugar del recinto y con una orientación que permita la mayor visibilidad posible desde los alrededores, sin entorpecer las funcionalidades de la subestación.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 37/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10 SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO "BIZARRONA" (66 kV)

10.1 INSTALACIONES PRINCIPALES

La Subestación de Seccionamiento estará constituida por:

- Parque de 66 kV
- Parque de 15 kV.
- Sistema de Control y Protecciones.
- Sistema de servicios Auxiliares.
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Puesta a tierra
- Sistema de seguridad.
- Línea subterránea 15 kV entrada-salida

OBRA CIVIL

La Subestación de Seccionamiento a 66 kV será de tipo intemperie formado por tres posiciones de línea, una posición de medida y un edificio que albergará el control y el parque 15 kV para SSAA.

El terreno es fundamentalmente plano y no precisará de movimientos de tierras importantes, más allá de conseguir la cota de explanación requerida. Se realizará un vial de rodadura dentro de la subestación de seccionamiento que conectará la puerta de acceso con el parque intemperie y el nuevo edificio de control.

La entrada al seccionamiento se realizará mediante un vial. Este vial no será asfaltado, pero sí lo suficientemente compacto como para permitir el paso de vehículos durante el montaje y mantenimiento.

Los viales interiores serán de grava compactada, asfaltados o de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. En los dos últimos casos los materiales cumplirán la Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación, mediante valla con la altura de 2'50 metros. La valla será tipo electrosoldada y galvanizada. Los postes de sujeción serán circulares y estarán sujetos a un murete de hormigón armado. La valla se conectará a la red de tierras de la subestación en tramos regulares.

Para el acceso a la subestación se instalará una puerta metálica, con una luz de 5 metros, suficiente para el acceso de vehículos pesados a la subestación.

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de apartamento de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 38/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

reacciones horizontales y verticales del terreno. No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

EDIFICIO

El edificio consta de una única planta rectangular de dimensiones interiores 12,1 x 7,2 m. El edificio posee 1 sala principal para control. Además de esta sala, consta de 3 recintos más, una sala para cada transformador de servicios auxiliares y la sala para las celdas de 15 kV. Todos los recintos están sectorizados, de forma que no se pueda propagar el fuego de uno a otro. Las superficies útiles de cada una de las salas son las siguientes:

- Sala de control: 43,36 m²
- TSA1: 8,54 m²
- TSA2: 8,54 m²
- Celdas 15 kV: 23,38 m²
- Superficie útil total: 83,82 m²

El edificio cuenta con 4 accesos desde el exterior: un acceso a la sala de control, un acceso para cada sala de TSA y otro acceso para la sala de celdas 15 kV. Solo estarán comunicadas entre ellas la sala de celdas y la sala de control.

La cimentación del edificio se realizará por medio de losa de hormigón armado realizada in situ. La estructura del edificio está realizada a base de pilares y jácenas de hormigón armado realizadas directamente en obra y el forjado superior a base de placas alveolares.

El tejado se realiza mediante tejas de cerámica sustentadas mediante tabiques palomeros.

El cerramiento del edificio es a base de bloques de termoarcilla revestidos exteriormente de una capa de mortero monocapa cotegrán.

Todas las puertas dispondrán de un sistema de retención para evitar cierres accidentales de las mismas.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (s/Norma CTE SE-A vigente) exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 grs. por dm² de superficie galvanizada.

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 120 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 39/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

A continuación, se indica la estructura metálica necesaria para la subestación de seccionamiento de 66 kV:

- Pórticos de amarre en el caso de líneas aéreas conformados por estructuras con forma de "V" invertida y vigas (dintel).
- Estructuras para montaje de aisladores y pararrayos en la entrada de las líneas.
- Estructuras para montaje de seccionadores puesta a tierra de la línea.
- Estructuras para montaje de transformadores de tensión de línea.
- Estructuras para montaje de transformadores de intensidad de línea.
- Estructuras para montaje de interruptores automáticos de la línea.
- Estructuras para montaje de seccionadores de la línea.
- Estructuras para montaje de transformadores de tensión de barras.
- Estructuras para montaje de los aisladores soporte del embarrado principal

10.2 PARQUE DE 66 kV

10.2.1 DESCRIPCIÓN

El parque de 66 kV será de tipo intemperie con apartamentación convencional y está constituido por:

- 3 posiciones de línea compuestas cada una por:
 - 3 pararrayos unipolares.
 - 3 transformadores de tensión de tensión inductivos unipolares.
 - 1 seccionador PaT tripolar.
 - 3 transformadores de intensidad unipolares.
 - 1 interruptor automático tripolar.
 - 1 seccionador tripolar.
- 1 posición de medida de simple barra compuesta por:
 - 1 barra colectora formada por tubos de aluminio.
 - 1 transformador de tensión.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 40/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10.3 PARQUE DE 15 kV

10.3.1 DESCRIPCIÓN

El parque de 15 kV será interior de simple barra y constará de cuatro celdas dispuestas de forma contigua una al lado de la otra formando una sola fila. El alcance de las celdas a instalar será el siguiente:

- 1 celda de línea.
- 2 celdas de protección con fusibles para SSAA.

10.4 SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCIÓN (SICP)

Se instalará un Sistema Integrado de Control y Protección (SICP) con las siguientes características:

10.4.1 TECNOLOGÍA

El sistema Integrado de Control y protección será de tecnología numérica y arquitectura distribuida, formado por dos niveles jerárquicos diferenciados:

- A nivel de instalación, una unidad de Control de la Subestación (UCS).
- A nivel de posición, varias unidades de Control de posición (UCP).

10.4.2 FUNCIONES

El SICP incorporará las funciones de control local, telecontrol, protección y medida de todas las posiciones de la subestación incluido los Servicios Auxiliares tanto de corriente continua como de corriente alterna.

- Mando y Señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Sincronización horaria.
- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los TI y TT.
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

10.5 SISTEMA DE PROTECCIONES

LÍNEAS 66 kV

- Relé de distancia (21), diferencial de línea (87L) y direccional de tierra (67N).
- Relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N), para falta entre fases y fase tierra.
- Relés comprobación circuitos disparo (3).
- Reenganchador trifásico (79).

BARRAS 66 kV

- Diferencial de barras (87S) y fallo en interruptor (50S-62).

LÍNEAS DE 15 kV

- Protección de sobreintensidad en fases (50F/51F) y neutro (50N/51N).

10.6 SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

El sistema de servicios auxiliares de corriente continua se realizará a partir de 2 sistemas independientes de baterías y su función será la alimentación de los circuitos de control, protecciones y alarmas.

Se instalarán dos transformadores auxiliares MT/BT conectados a la red de distribución de 15 kV de la zona. La distribución se realizará mediante los Cuadros de Servicios Auxiliares.

Características Transformador de Servicios Auxiliares

Tensiones en vacío

AT: 15.000 V

BT: 400 V

Potencia por arrollamiento en toma de menor tensión: 100 kV

Grupo de conexión MT/BT: Dyn11

Clase de refrigeración: Natural

10.7 SERVICIOS AUXILIARES C.C.

El sistema de servicios auxiliares de corriente continua se realizará a partir de 2 sistemas independientes de baterías y su función será la alimentación de los circuitos de control, protecciones y alarmas.

10.7.1 SISTEMA

Las baterías son alimentadas por los rectificadores instalados en los propios armarios de las baterías, y cada módulo de baterías será de 100 Ah y 125 Vcc. La distribución se realizará mediante el Cuadro de Servicios Auxiliares.

Características del Equipo Cargador-Batería de 125 V

Tensión nominal: 125 V + 10% - 15 %

Consumo en permanencia: 10 A

Características de la batería:

Tipo: Estacionaria Ni-Cd
Nº de elementos: 92
Tensión de flotación: 1,4 V por elemento
Capacidad nominal: 100 Ah
Régimen de descarga: Medio (5h)

Características del cargador

Tensión de salida estabilizada: 1 %
Factor de rizado: 2 %
Intensidad de salida: 15 A

10.8 TELECOMUNICACIONES

El seccionamiento se conectará al sistema de comunicaciones que ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA posee en la zona. La conexión se realizará mediante fibra óptica.

10.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La instalación general de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

10.9.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA

Los parámetros tomados en cuenta para el diseño del sistema de puesta a tierra son los siguientes:

- Resistividad del terreno: 200 $\Omega \cdot m$
- Intensidad de defecto: 28,93 kA
- Tiempo de despeje de falta: 0,5 seg
- Resistencia equivalente del calzado con suela aislante: 2.000 Ohm

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- **Electrodo de puesta a tierra:** que será una malla enterrada de cable de cobre de 95 mm². Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento (Instrucción ITC-RAT-13).
- **Líneas de tierra:** que será un conductor de cobre desnudo de 185 mm² que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.

10.9.2 INSTRUCCIONES GENERALES

Puesta a tierra de protección:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y las cercas metálicas.
- Los soportes, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de los transformadores.

Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación, y entre ellos:

- Los neutros de los transformadores de potencia (en caso necesario) y los neutros de BT de los transformadores de SSAA.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

10.9.3 RED DE TIERRA SUPERIOR

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda esculpado tipo rayo), se instalará una red de protección aérea basada en la colocación de puntas Franklin.

10.10 LÍNEA ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES

En el presente apartado se pretende describir la línea de 15 kV que se dispondrá con el objetivo de alimentar los servicios auxiliares de la subestación de seccionamiento. La línea se dispondrá desde el poste de una línea de 15 kV próxima hasta el embarrado de la subestación. Principalmente, la línea estará compuesta por dos tramos:

- **Tramo Aéreo:** La línea aérea discurre desde el poste próximo a la subestación hasta el entronque aéreosubterráneo dispuesto junto al parque de 15 kV de la subestación de seccionamiento. El tramo tendrá una longitud aproximada de 743 m.
- **Tramo Subterráneo:** El tramo de línea subterráneo discurrirá desde el entronque aéreosubterráneo hasta el embarrado de 15 kV. El tramo tendrá una longitud aproximada de 7 m.

10.10.1 TRAMO AÉREO SERVICIOS AUXILIARES

La solución adoptada consiste en una línea aérea trifásica de 15 kV de simple circuito. El conductor a utilizar es de aluminio con lámina de acero y su denominación es 47-AL1/8-ST1A (LA-56), procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible. Asimismo, se intentará que la distribución de los apoyos sea lo más uniforme posible para evitar que se produzcan esfuerzos longitudinales importantes respecto a variaciones de temperatura. El diseño del trazado de la línea es de fácil acceso tanto en la fase de construcción como durante la explotación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se definen a continuación las características generales de la línea aérea para alimentar los servicios auxiliares. Sus principales elementos son:

Tensión nominal (kV):	15
Tensión más elevada de la red (kV):	17,5
Potencia máxima a transportar (kW):	100
Longitud (m):	730
Categoría de la línea:	3ª
Zona/s por la/s que discurre:	Zona A
Velocidad del viento considerada (km/h):	120
Tipo de montaje:	Simple Circuito (SC)
Sujeción:	Red tensada entre apoyos
Apoyos:	Metálicos galvanizados de celosía
Disposición de conductores:	Armado tipo B (Bóveda)
Número de conductores por fase:	1
Aislamiento:	Aisladores poliméricos de amarre y suspensión
Frecuencia:	50 Hz
Nº de apoyos proyectados:	5
Nº de vanos:	4
Cota más baja (m):	15
Cota más alta (m):	34

TRAZADO

La línea aérea de 15 kV proyectada para la alimentación de los servicios auxiliares de la subestación de seccionamiento de 66 kV "BIZARRONA", discurre por el término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz), partiendo del poste de una línea de 15 kV ya existente en la zona hasta las proximidades de la subestación mencionada.

La longitud total de la línea proyectada es de 743 metros aproximadamente, y está constituida por 5 apoyos. A lo largo del recorrido existe un ángulo en el apoyo nº 3.

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos que se proyectan para la construcción de esta línea aérea:

Tabla 15. Trazado de la línea aérea

Nº de alineación	Apoyos	Longitud (m)
1	AP01-AP02	178,00
2	AP02-AP03	185,00
3	AP03-AP04	197,60
4	AP04-AP05	182,40

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo 5 de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otras normas oficiales al respecto. En el recorrido de la línea proyectada se producen las siguientes situaciones especiales

A lo largo de todo su recorrido, la línea cruzará un lindero entre los apoyos 1 y 2, y un pequeño cauce no navegable y zona afectada por peligrosidad por inundación T=100 años entre los apoyos 2 y 3, lo que no implica modificaciones relevantes en el trazado de la línea proyectada.

PRINCIPALES COMPONENTES

En este apartado se especifican los principales componentes que forman parte del presente Proyecto, y se dan los requisitos que deben cumplir.

CONDUCTORES

Los conductores que contempla este proyecto son de aluminio-acero galvanizado con denominación 47-AL1/8-ST1A (LA 56), y cuyas características principales son:

Tabla 16. Características conductor línea aérea.

Designación:	47-AL1/8-ST1A (Antigua LA-56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,8
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6+1
Diámetro del alma, mm	3,15
Diámetro del conductor, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1670
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	8100
Coeficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	1,91E-05
Masa aproximada, kg/km	189
Resistencia eléctrica cc a 20°C, Ω/km	0,6136
Intensidad admisible reglamentaria	199,35
Tense máximo, kg	555
EDS máximo, %	15

La tracción máxima en el conductor, viene indicada en las tablas de tendido que se incluyen dentro del presente Proyecto, y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo.

La tracción en los conductores a 15 °C y calma, no sobrepasará el 15% de la carga de rotura de los mismos, en ningún caso.

APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos de celosía y galvanizados en caliente, fabricados por IMDEXSA.

Tabla 17. Características de los apoyos.

Nº de apoyo	Función	Denominación	Peso total (kg)	Tipo de armado	Dimensiones (m)	
					a-d	b
1	FL	C-3000-10	811	B4	3	0,9
2	AL-SU	C-500-16	753	B4	3	0,9
3	AN-AM	C-3000-14	1.045	B4	3	0,9
4	AL-SU	C-500-16	753	B4	3	0,9
5	FL	C-3000-12	917	B4	3	0,9

Se instalarán crucetas de bóveda. Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT 07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas.

CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos será de hormigón en masa de calidad HM-20, cumpliendo lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE 08, además de lo detallado en el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 y será del tipo monobloque prismática de sección cuadrada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno 20 cm para cada apoyo, formando un zócalo con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dicha cimentación se terminará con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia.

AISLADORES

Los aisladores a instalar en el presente Proyecto son poliméricos del tipo amarre y suspensión.

Se utilizarán aisladores que garanticen los niveles de aislamiento para las tensiones a frecuencia industrial y a los impulsos tipo rayo, especificadas en el artículo 4.4 de la ITC-07 del R.L.A.T.

HERRAJES

Todos los herrajes que forman las cadenas de aislamiento, tendrán un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura, según lo dispuesto en el apartado 3.3 de la ITC-LAT 07.

- **GRAPAS DE AMARRE:** Están constituidas por un cuerpo y una zapata de bronce o aluminio y la sujeción del cable se efectúa por presión de la zapata

junto con unos estribos de acero inoxidable o acero galvanizado equipados con tuercas y arandelas del mismo material para ejercer el esfuerzo de apriete.

- **GRAPAS DE SUSPENSIÓN:** Están constituidas por un cuerpo y una zapata de aluminio o bronce y la sujeción del cable, se efectúa por presión de la zapata junto con unos estribos de acero, acero inoxidable o acero galvanizado equipados con tuercas y arandelas del mismo material para ejercer el esfuerzo del apriete.
- **HORQUILLAS DE BOLA:** La horquilla bola será de acero galvanizado, designándose mediante las siglas HB, seguidas de la cifra 11 o 16, según la Norma de acoplamiento de rótula.
- **GRILLETES:** El grillete será de acero, designándose mediante las siglas GN.
- **ANILLAS DE BOLA:** La anilla bola normal, será de acero galvanizado, designándose mediante las siglas AB, seguidas de la cifra 11 o 16, según la Norma del acoplamiento de rótula.
- **RÓTULAS:** La rótula será de acero inoxidable galvanizado, y se designará mediante la sigla R, seguida del número 11 o 16, que indica la Norma del acoplamiento correspondiente, CR si la línea donde se instala es de cobre. En el caso de que la pastilla corresponda al espesor mayor de los dos normalizados, la designación se completará con la letra A
- **ALARGADERAS:** La alargadera será de acero inoxidable o galvanizado, de acuerdo con la Norma UNE 21006. Se designará con las siglas AL, seguidas del número 16.

EMPALMES EN EL CONDUCTOR ELÉCTRICO

Los empalmes, en caso de ser necesarios, deberán realizarse mediante conectores tipo cuña en el puente flojo de un apoyo con cadenas de amarre. Quedan expresamente prohibidas las uniones por tornillo.

PIEZAS DE CONEXIÓN

Las piezas de conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. Al no tratarse de una zona de contaminación salina ni alta ni muy alta, no será necesario cubrir las piezas de conexión con cinta anticorrosiva.

ACCESORIOS

- **DISPOSITIVOS ANTIESCALAMIENTO:** Con el objeto de dificultar el acceso a elementos en tensión, los apoyos donde se instalará la conversión aéreo-subterránea y apoyos frecuentados, se utilizará un dispositivo antiescalada que cubra las cuatro caras del apoyo.
- **SALVAPÁJAROS:** Como medida preventiva anticolidión se instalarán sistemas disuasorios en los conductores de fase, en general, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 48/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **PLACAS DE SEÑALIZACIÓN:** En todos los apoyos se instalarán placas normalizadas para numerar e identificar el apoyo y señalar riesgo eléctrico en la instalación.

PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

En general se utilizará un electrodo lineal por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas al montante del apoyo mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 50 mm².

En aquellos casos en los que debido a la elevada resistividad del terreno, o a cualquier otra causa debidamente justificada, se podrán utilizar electrodos alojados en perforaciones profundas.

El extremo superior del electrodo de tierra quedará, como mínimo, a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra o electrodos y el apoyo.

Para el caso específico de los apoyos frecuentados, se instalará un electrodo en anillo cerrado a una profundidad de al menos 0,50 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado, como mínimo 1 metro de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos conexiones. A este anillo, se conectarán un mínimo de cuatro picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. La unión del anillo con el montante del apoyo se realizará con cable de cobre desnudo de 50 mm².

10.10.2 CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

10.10.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA SERVICIOS AUXILIARES

En el presente apartado, se definen las principales características y componentes del tramo subterráneo de la línea para la alimentación de los servicios auxiliares de la subestación de seccionamiento.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 49/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CARACTERÍSTICAS

Las características de la derivación, tanto para la entrada como la salida son las siguientes:

Longitud en metros: 7 m
Tensión nominal: 15 kV
Número de circuitos: 1
Número y tipo de conductores por circuito: AL RH5Z1 1x(3x1x150) mm² Al
Tipo de canalización: Bajo tubo
Profundidad de instalación: 1 m

TRAZADO LÍNEA SUBTERRÁNEA

La línea subterránea de 15 kV tendrá su origen en la conversión aéreo subterránea próxima a la subestación de seccionamiento y tendrá una longitud aproximada de 7 metros.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales. Al marcar el trazado de la zanja, se tendrá en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

La línea se enterrará bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad de 1 metro medido desde la parte superior del tubo al pavimento. Se colocará a una distancia de 10 cm del tubo otro tubo de reserva.

CONDUCTORES LÍNEA SUBTERRÁNEA

El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea subterránea 15kV será del tipo AL RH5Z1 1x(3x1x150) mm² Al 12/20kV.

Las pantallas de los cables se conectarán rígidamente a tierra.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalarán o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

La longitud del circuito se estima en 10 m (incluido recorrido en zanja, cocas y conexiones necesarias). Se tenderán en total 2x3 cables, lo que da una longitud total de conductor de 30 m.

ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

Canalizaciones entubadas

Las canalizaciones entubadas estarán constituidas por tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa), debidamente enterrados en la zanja. En los recorridos bajo aceras y viales asfaltados los tubos embebidos en un prisma de hormigón para su protección. El diámetro nominal de los tubos será 200 mm debiendo permitir la sustitución de un cable averiado.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en los planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesaria. Se estima una longitud total de zanja de aproximadamente 7 m.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en el presente apartado, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar o rectificar el trazado.

CRUZAMIENTOS:

Tabla 18. Condiciones generales en cruzamientos

ORGANISMOS	INSTALACIÓN	PROFUNDIDAD	DISTANCIA
Carreteras	Entubada y hormigonada	≥ 1 m de vial	
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la traviesa	$\geq 1,5$ m
Cables eléctricos	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Cables telecomunicación	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Agua	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Gas	Enterrada o tubos		≥ 25 cm

ACCESORIOS CABLE SUBTERRÁNEO

Los terminales y empalmes serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, no debiendo aumentar la resistencia eléctrica de estos.

Las terminaciones serán adecuadas al conductor empleado. Éstas serán convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior.

ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable.

Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

11 LÍNEA AÉREA DE INTERCONEXIÓN "BIZARRONA" DE ALTA TENSIÓN (66 kV) A LA LÍNEA S. DOMINGO VALENCIANA

El objeto del presente apartado es la descripción de la línea de interconexión de la subestación de seccionamiento con el punto de conexión propuesto por ENDESA, en la línea Santo Domingo Valenciana. La línea de interconexión mencionada forma parte de la infraestructura de evacuación de la energía generada en la planta solar fotovoltaica "BIZARRONA".

11.1 EMPLAZAMIENTO

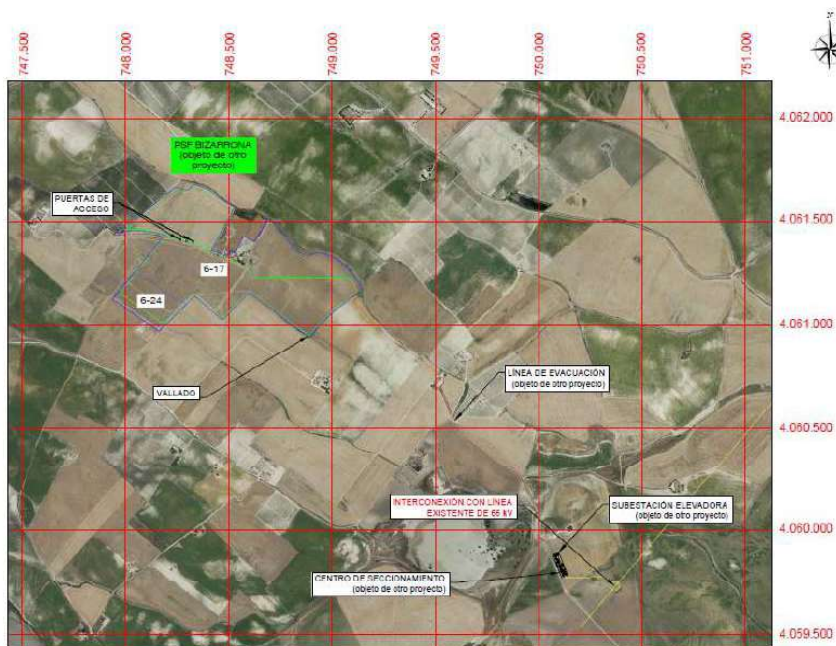


Ilustración 5. Emplazamiento interconexión planta FV BIZARRONA.

La línea de interconexión une la subestación de seccionamiento con el punto de conexión propuesto por Endesa en la Línea Santo Domingo Valenciana para la evacuación de la energía generada en la planta solar fotovoltaica "Bizarrona".

La línea mencionada tiene su origen en el pórtico de la subestación de seccionamiento de nueva construcción en la parcela 8 del polígono 9, y finaliza en el apoyo 60066_17 de la línea Santo Domingo Valenciana, ubicado en la parcela 29 del polígono 9, formando un circuito de Entrada/Salida.

El apoyo mencionado será modificado para realizar una derivación entrada/salida, tal y como se puede apreciar en la figura siguiente.

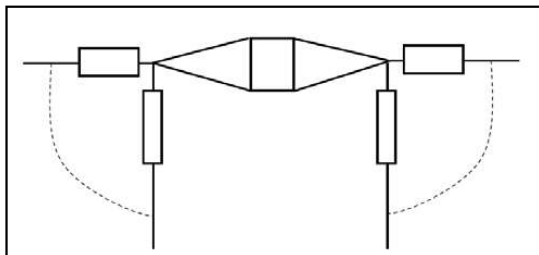


Ilustración 6. Esquema entronque.

Las Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 29) de los apoyos de la línea aérea son:

Tabla 19. Coordenadas UTM ETRS89 de la línea aérea BIZARRONA.

LÍNEA AÉREA				
Nº APOYO	DENOMINACIÓN DEL APOYO	COORDENADAS		OBSERVACIONES
		X	Y	
1	AF-1 66 kV 33-15,2m	750.130	4.059.771	De nueva construcción
2	AG-1 66 kV 33-15,2m	750.312	4.059.777	De nueva construcción
3	AF-2 66 kV 33-18,2m ENT	750.369	4.059.728	Apoyo existente a sustituir

11.2 PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN

El punto y condiciones técnicas de la conexión a la red de alta tensión se ajustarán a lo dispuesto por la Compañía ENDESA DISTRIBUCIÓN S.L en los siguientes puntos (Ver cuadro siguiente).

Tabla 20. Detalles punto de conexión.

Potencia solicitada	16 MWn
Potencia pico de la instalación	19,98304 MWp
Punto de conexión	E/S EN EL APOYO 60066_17 DE LA LÍNEA 66 kV SANTO DOMINGO VALENCIANA
Coordenadas aproximadas UTM del punto de conexión	Huso 29, X=750.369, Y=4.059.728
Tensión nominal	66 kV
Pcc de diseño	3601 MVA

11.3 LAAT 66 Kv

La solución adoptada consiste en una línea aérea trifásica de 66 kV de doble circuito. El conductor a utilizar es de aluminio con lamina de acero y su denominación es 147-AL1/34-ST1A (Código Antiguo: LA- 180), se procurará que el trazado del mismo sea lo más rectilíneo posible. Así mismo se intentará que la distribución de los apoyos sea lo más uniforme posible para evitar que se produzcan esfuerzos longitudinales importantes respecto a variaciones de temperatura. El diseño del trazado de la línea es de fácil acceso tanto en la fase de construcción como durante la explotación.

11.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

11.3.1.1 APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea en proyecto son metálicos de tipo celosía, diseñados para la instalación de dos circuitos de 66 kV distribuidos en hexágono y una cúpula para la instalación del cable de fibra óptica. Todos los apoyos poseen protección por galvanizado en caliente.

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT. La separación entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí en los vanos de la línea aérea, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT.

En la tabla que sigue figuran las diferentes distancias entre la cruceta inferior y el suelo, considerando un resalte de cimentación de 20 cm. A continuación se muestran las características de estos apoyos.

Tabla 21. Características de los apoyos

Nº de apoyo	Función	Altura cruceta inferior	Distancia entre fases	Denominación
1	FL	15,2	3,3	AF-1 66 kV 33-15,2m
2	AN-ANG	15,2	3,3	AG-1 66 kV 33-15,2m
3	ENTRONQUE	18,2	3,3	AF-2 66 kV 33-18,2m ENT

El apoyo de entronque, es aquel en el que la línea de doble circuito proyectada se separa en dos líneas de simple circuito para realizar un circuito entrada/salida en la línea S. Domingo Valenciana, lo que implica un apoyo normalizado de doble circuito con la resistencia adecuada. Las fases de un circuito no se entrecruzarán con las de los demás circuitos (Ver plano).

11.3.1.2 CONDUCTOR

La línea estará dotada de un conductor de aluminio acero del tipo 147-AL1/34-ST1A (LA-180) de acuerdo a las Normas UNE-EN 50182

11.3.1.3 CABLE DE PROTECCIÓN

Para protección frente a las descargas atmosféricas y para comunicaciones la línea aérea estará dotada de un cable compuesto tierra-fibra óptica, del tipo OPGW.

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de las torres a instalar de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor no exceda de 35º.

11.3.1.4 CAJAS DE EMPALME PARA FIBRA ÓPTICA

En el apoyo de entronque y en el pórtico de la subestación se instalarán cajas de empalme para fibra óptica.

Dispondrán de entradas/salidas como mínimo para 3 cables de cualquier tipo, para una gama de diámetros entre 10 y 26 mm como mínimo, con capacidad para 48 fibras y 4 bandejas de 12 empalmes como mínimo.

Tendrán forma rectangular o cilíndrica, fabricadas de material termoplástico o acero inoxidable, resistentes a las condiciones ambientales, agentes atmosféricos o polvo.

Cerrarán herméticamente y dispondrán de un dispositivo de seguridad con grado de protección IP659XS como mínimo según norma UNE 20234 y dispondrá de toma de tierra para los componentes metálicos.

11.3.1.5 AISLAMIENTO

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA-180, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura superior a 3, y eléctricamente para 66 kV. En este caso, se han dispuesto cadenas normalizadas de 6 aisladores de vidrio, con denominación U100 BS.

11.3.1.6 HERRAJES

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor.

Se elegirán su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego. Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 55/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.3.1.7 ACCESORIOS

AMORTIGUADORES

Sirven para proteger los cables de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica.

PLACAS DE SEÑALIZACIÓN

En todos los apoyos se instalará una placa de señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo.

La placa se instalará a una altura de 3 m en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras para que pueda ser vista fácilmente.

EMPALMES

La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Los empalmes del cable de tierra serán de acero inoxidable.

11.3.1.8 CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

Las cimentaciones de los apoyos con cimentaciones del tipo "Patas fraccionadas", compuestas de cuatro bloques independientes. La forma de estos bloques será de base cuadrada y su perfil tendrá ensanchamientos en la base de los mismos.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

11.3.1.9 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/08), considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Todos los apoyos de la línea, son considerados como apoyos **No frecuentados**. Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1s, y según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 56/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones. A tal efecto se utilizará el sistema de puesta a tierra con electrodo de difusión:

- Se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo. Este cable será preferentemente de Cu y 95 mm² de sección, pudiéndose admitir de acero galvanizado con sección equivalente.

11.3.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA

Se cumplirá el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las líneas eléctricas de alta tensión, que discurren por el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La línea se ha proyectado de acuerdo a las siguientes medidas preventivas de protección de la avifauna:

MEDIDAS ANTICOLISIÓN

- Instalación de espirales salvapájaros en el cable de protección dispuestos cada 10 metros.

MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN

- En los apoyos de alineación, la distancia entre la zona de posada y los elementos en tensión es mayor de 0,75, y mayor de 1,5 entre conductores.
- Para el armado proyectado la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado no es inferior a 1,5 metros.
- Las cadenas de aisladores proyectadas para todos los apoyos de la línea tienen una longitud superior a 1 metro.
- Aislamiento en conductores, grapas y puentes flojos. Se ha considerado 3 metros en aislamiento del puente y 3 metros de aislamiento de conductores (1,5 metros a cada lado).

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 57/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

12 SERVICIOS AFECTADOS

Los diferentes elementos del proyecto BIZARRONA (planta fotovoltaica y sus líneas subterráneas internas, línea de evacuación, subestación elevadora, subestación de seccionamiento e interconexión con línea existente) afectan a las siguientes Corporaciones, Organismos o Entidades:

- Excelentísimo Ayuntamiento de El Puerto de Santa María:
 - Polígono 6, parcela 9.001: Camino Palmones.
 - Polígono 8, parcela 9.007: Camino innominado.
 - Polígono 9, parcela 9.002: Camino innominado.
- Junta de Andalucía: Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural:
 - Polígono 8, parcela 9.001: Vereda Hato de la Carne.

En todos los casos se cumplen las prescripciones impuestas por los vigentes reglamentos.

Todos ellos recogidos en la siguiente tabla de afecciones, estando situadas todas las parcelas en el **Término Municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz)**

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 58/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Ilustración 7. Afecciones a las diferentes parcelas catastrales

Nº DE FINCA	DATOS DE LA FINCA		AFECCIONES SET Y SECC	AFECCIONES LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN						AFECCIONES LÍNEA AÉREA INTERCONEXIÓN						AFECCIONES LÍNEA AÉREA SS.AA.						OCUPACIÓN TEMPORAL	
		POLÍGONO PARCELA			TIPO ZANJA	LONGITUD ZANJA (m)	ANCHURA ZANJA (m)	SUPERFICIE PERMANENTE (m2)	SUPERFICIE SEGURIDAD (m2)	Nº DE APOYOS	SUPERFICIE EXPROPIAR (m2)	LONGITUD (m)	SUPERFICIE SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE ZONA SEGURIDAD (m2)		Nº DE APOYOS	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m2)	LONGITUD (m)	SUPERFICIE SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE ZONA SEGURIDAD (m2)		SUPERFICIE (m2)	TIEMPO DE OCUPACIÓN (MESES)
1	6	4	-	MT - 4	808,00	0,7	585,60	585,60	585,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2100,80	18
2	6	9001	-	MT - 5	6,44	0,7	4,51	4,51	4,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,74	18
3	8	9007	-	MT - 4 MT - 5	455,00	0,7	318,50	318,50	318,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1183,00	18
4	8	9001	-	MT - 5	358,17	0,7	250,72	250,72	250,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	931,24	18
5	9	9002	-	MT - 5	44,21	0,7	30,95	30,95	30,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	525,06	18
6	9	8	5690,62	MT - 5	0,95	0,7	0,67	0,67	0,67	AP - 1	61,15	99,18	824,58	905,71		AP - 3 AP - 4 AP - 5	19,54	467,7	6405,27	4605,9		2511,17	18
7	9	29	-	-	-	-	-	-	-	AP - 2 AP - 3	123,3	244,62	1402,9	1678,75		-	-	-	-	-	-	1196,70	18
8	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		AP - 1 AP - 2	17,95	253,6	3240,42	2543,19		1392,75	18

13 CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

Durante la ejecución de las obras proyectadas habrán de tenerse en cuenta los aspectos que puedan tener incidencia ambiental.

La empresa contratista deberá ser conocedora de las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de aplicación de las actividades desarrolladas debiendo comprometerse a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sean de aplicación.

Los materiales serán acopiados, ordenados y correctamente almacenados, así como los equipos mecánicos y herramientas empleados durante la ejecución de la obra, cuidando que no se produzcan derrames, lixiviados, arrastres por el viento o cualquier otro tipo de contaminación sobre el suelo, las aguas o la atmósfera.

Los residuos generados en el desarrollo de la obra serán entregados a Gestor Autorizado, debiendo la empresa contratista disponer de justificante de tal gestión, y siendo por su cuenta los gastos de recogida, transporte y gestión.

Será responsabilidad de la empresa contratista la correcta segregación de los residuos, y su adecuado almacenaje hasta su retirada, cuidando especialmente de:

- Cumplir las exigencias de segregación del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Cumplir las prescripciones del Plan de Gestión de Residuos de la obra.
- Cumplir las instrucciones que el Jefe de Obra o persona en quien delegue, en cuanto a prácticas ambientales establecidas en los procedimientos internos.
- Disponer los contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo.
- Evitar poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos.
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí.

Terminada la ejecución de las obras, la empresa contratista procederá a su inmediato desalojo, tanto de personal, maquinaria y equipos como de los sobrantes de material y residuos que se hubieran producido, aportando certificado/s del Gestor/es donde se acredite/n las cantidades de residuos que se han entregado, e indicando la obra de procedencia.

Del mismo modo, para maquinaria y vehículos, la empresa contratista no alterará los elementos de regulación de la combustión o explosión de los motores de modo que se modifiquen las emisiones de gases. En el caso de máquinas móviles que puedan circular por carretera, deberán tener pasada y aprobada en fecha y hora la Inspección Técnica de Vehículos. La empresa contratista deberá adquirir el compromiso de cumplir como mínimo los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 60/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

14 CONCLUSIONES

Expuesto el objetivo de la presente memoria y considerando suficientes los datos de la planta fotovoltaica "BIZARRONA" de 16 MWn, así como de la línea subterránea de media tensión (30 kV) de evacuación, la SET elevadora "BIZARRONA", la SET de seccionamiento "BIZARRONA" y las líneas aéreas de interconexión y de alimentación de los servicios auxiliares, la sociedad peticionaria LYRA ENVIRONMENT, S.L. espera que las instalaciones descritas sean evaluadas favorablemente por las autoridades competentes y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Por lo tanto, se le solicita al órgano competente realice el proceso de información pública a los efectos de la Declaración de Utilidad Pública de acuerdo con el artículo 144 del RD 1955/2000.

Zaragoza, enero 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
PEDRO LAHOZ LÓPEZ
Al Servicio de Empresa INGESOL, S.L.

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 61/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**PROYECTO REFUNDIDO DE LA PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA “BIZARRONA”
Con capacidad de producción de 16 MWn
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
A RED**

**SOLICITUD DECLARACIÓN UTILIDAD PÚBLICA
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

PETICIONARIO:

LYRA ENVIRONMENT, S.L.
CIF: B-02817468

EMPLAZAMIENTO:

CP 11.500 – El Puerto de Santa María (Cádiz)

AUTOR DE LA MEMORIA:

Ingeniero Técnico Industrial COITIAR. Col. Nº 3441

ZARAGOZA, ENERO 2024

PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 62/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Ingeniero Téc. Industrial. N° colegiado 3.441 del COGITIAR

LYRA ENVIRONMENT, S.L.



PROYECTO

PROYECTO REFUNDIDO DE LA PFV "BIZARRONA", DE 16 MWn,
CON SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN, SITA EN EL PUERTO
DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN

PLANO N°

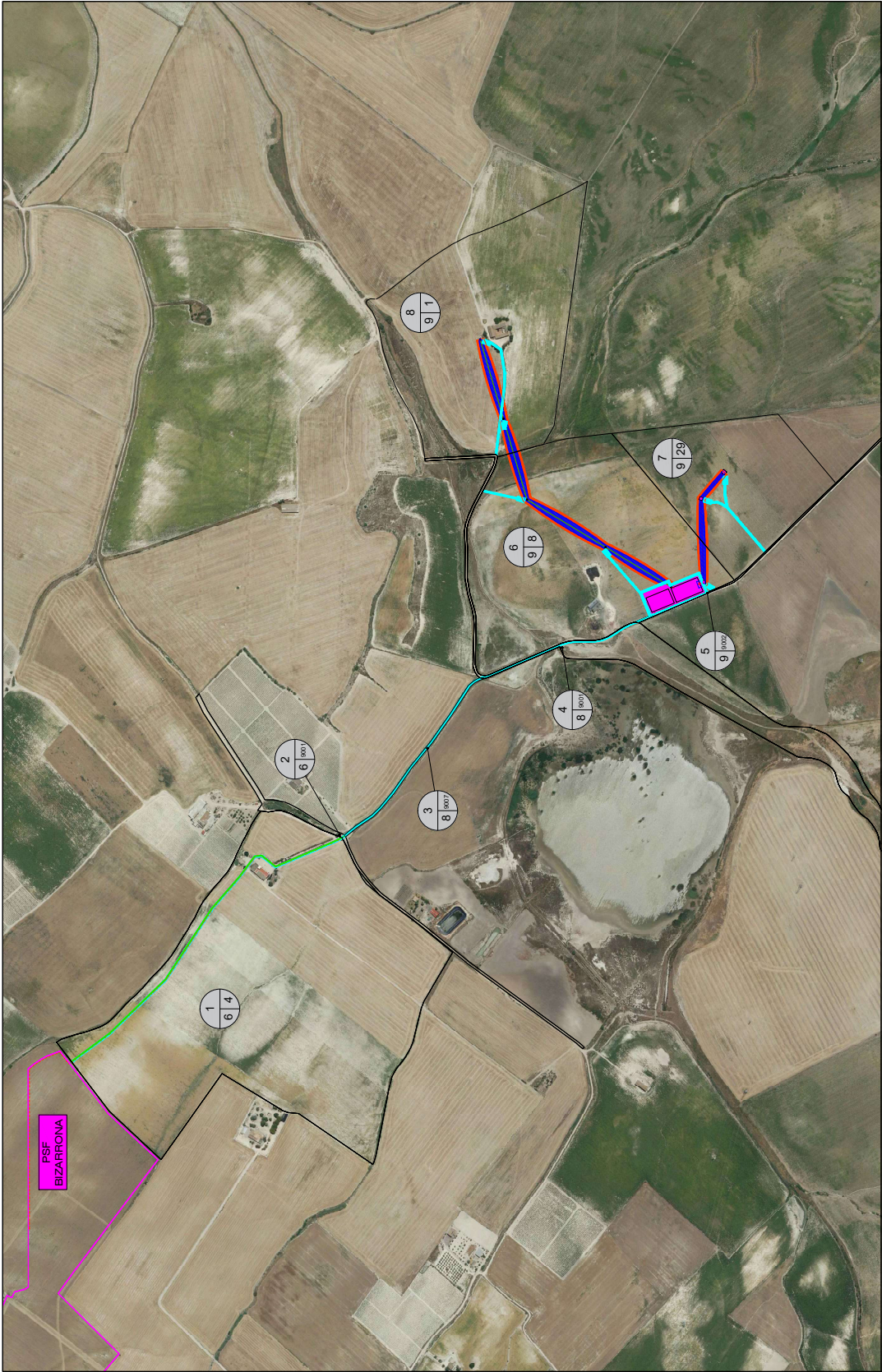
0

ESCALA	HOJA	PLANO
--------	------	-------

1:50.000	A3
----------	----

SITUACIÓN

ENERO 2024



LEYENDA

LMIT Evacuación

LMIT Intercomunicación

LMIT SES AA

Límite de parcela

Sup. A Expropiación

Sup. Vuelo

Sup. Seguridad

Sup. Zona

Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO

AUTOR PEDRO LAHOZ LOPEZ

Ingiero Tico, Ingeniero, N.º colegiado 3.441 del COGITAM

PROYECTO

L'YSA ENVIRONMENT S.L.

ESCALA

Hacia Plano

1:4.000

FECHA

ENERO 2024

PLANO Nº

1

SITIO Y EMPLEAMIENTO

AT

INGESOL

INGENIEROS DE ANDALUCÍA S.A. S.º

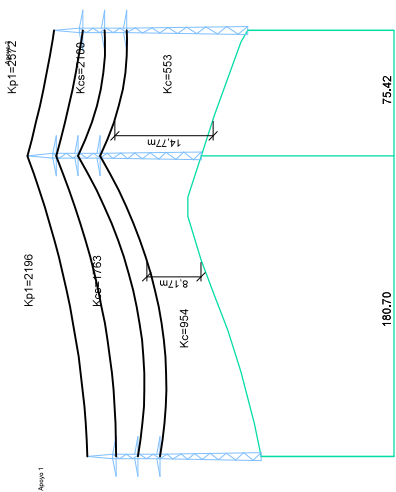
CON SUJA INGENIERIA DE ANDALUCÍA S.º

DE SAN FERNANDO DE CORDOBA S.º

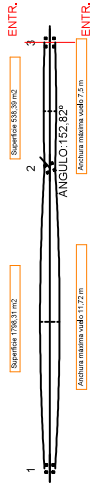
PEDRO JESUS LAHOZ LOPEZ		20/01/2024 13:20	PÁGINA 65/75
VERIFICACIÓN	PEGVEDN8CM3AUX64E53T6UJ54NSYN2	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Corte F1: AN-10			Corte F1: C/OSUNA48		
14-AJA-104-521A			14-AJA-104-521A		
Apoyo 1 - Apoyo 2			Apoyo 1 - Apoyo 2		
20°C	110.00g	0.77m	20°C	110.00g	0.77m
40°C	110.00g	0.77m	40°C	110.00g	0.77m
60°C	110.00g	0.77m	60°C	110.00g	0.77m
80°C	110.00g	0.77m	80°C	110.00g	0.77m
100°C	110.00g	0.77m	100°C	110.00g	0.77m
120°C	110.00g	0.77m	120°C	110.00g	0.77m
140°C	110.00g	0.77m	140°C	110.00g	0.77m
160°C	110.00g	0.77m	160°C	110.00g	0.77m
180°C	110.00g	0.77m	180°C	110.00g	0.77m
200°C	110.00g	0.77m	200°C	110.00g	0.77m
220°C	110.00g	0.77m	220°C	110.00g	0.77m
240°C	110.00g	0.77m	240°C	110.00g	0.77m
260°C	110.00g	0.77m	260°C	110.00g	0.77m
280°C	110.00g	0.77m	280°C	110.00g	0.77m
300°C	110.00g	0.77m	300°C	110.00g	0.77m
320°C	110.00g	0.77m	320°C	110.00g	0.77m
340°C	110.00g	0.77m	340°C	110.00g	0.77m
360°C	110.00g	0.77m	360°C	110.00g	0.77m
380°C	110.00g	0.77m	380°C	110.00g	0.77m
400°C	110.00g	0.77m	400°C	110.00g	0.77m
420°C	110.00g	0.77m	420°C	110.00g	0.77m
440°C	110.00g	0.77m	440°C	110.00g	0.77m
460°C	110.00g	0.77m	460°C	110.00g	0.77m
480°C	110.00g	0.77m	480°C	110.00g	0.77m
500°C	110.00g	0.77m	500°C	110.00g	0.77m



P.C.: 3,00 m			
Nº Apoyos / Longitud Varios (m)	1	2	3
Cota Terreno (m)	23.00	32.00	25.00
Distancia Parcial (m)	0.00	180.70	75.42
Distancia Origen (m)	0.00	180.70	256.12
Función de Apoyo	FL	AN_AM (152.82g)	FL
Serie Apoyo	CC-15000-15	CC-12000-15	CC-15000-18
Armado (m)	b=3,3(a=3)(c=3,2)(h=4,3	b=3,3(a=3)(c=3,2)(h=4,3	b=3,3(a=3)(c=3,2)(h=4,3
Altura Uil Cruceta Inferior (m)	15.2	15.2	18.2
Tipo de cimentación	Tenabazque (Cuadrada con curva)	Tenabazque (Cuadrada con curva)	Tenabazque (Cuadrada con curva)
Datos Cimentación (m)	a=1.55(m=0.4)(h=2.8)(b=1.1	a=1.52(m=0.25)(h=2.75)(b=1.1	a=1.5(m=0.45)(h=2.8)(b=1.1



PROMOTOR / PETICIONARIO : AUTOR: PEDRO LAHOZ LOPEZ

Ingeniero Téc. Industrial, Nº colegiado 3.441 del COITIAE

LYRA ENVIRONMENT, S.L.



PROYECTO

PROYECTO REFUNDIDO DE LA PV "BIZARRONA", DE 16 MWn,
CON SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN, SITA EN EL PUERTO
DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN

PLANO Nº

3

FECHA

DICIEMBRE 2023

ESCALA

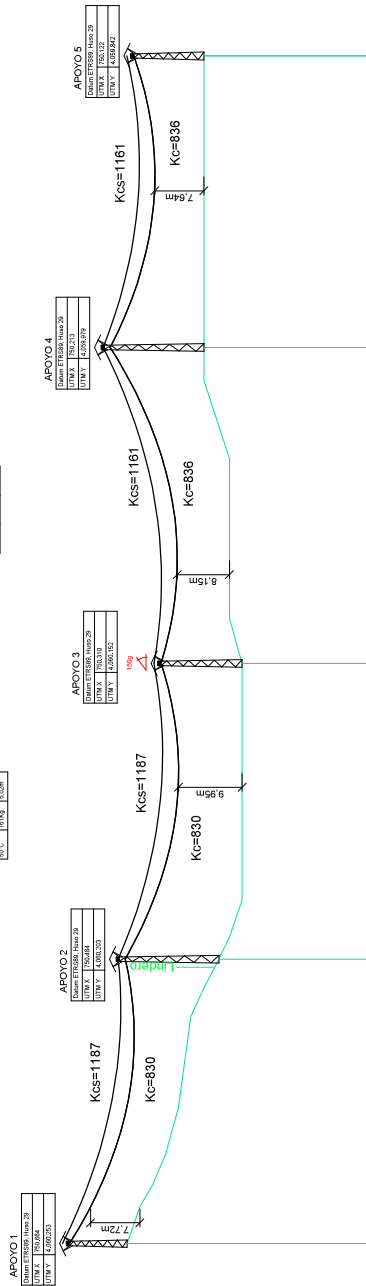
A3

PERFIL DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

Cond. F. UA-58 47-4118-ST1A	Acrylic 1 - Acrylic 2		
	Temp.	Tens.	Flex.
	-5°C	220Kg	3.34m
	0°C	210Kg	3.47m
	5°C	208Kg	3.61m
	10°C	201Kg	3.73m
	15°C	194Kg	3.85m
	20°C	189Kg	3.97m
	25°C	184Kg	4.09m
	30°C	178Kg	4.2m
	35°C	174Kg	4.32m
	40°C	169Kg	4.43m
	45°C	164Kg	4.54m
	50°C	161Kg	4.61m

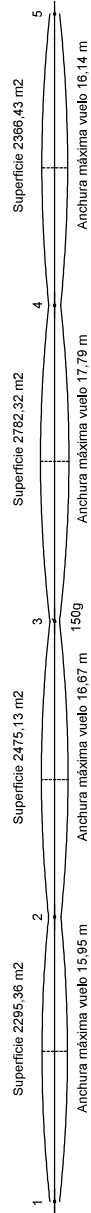
Cond. F. UA-56	Aspyro 2 - Aspyro 3		
	Temp.	Tens.	Flexia
47ALB-571A	-6°C	224Kg	3.61mm
	0°C	218Kg	3.79mm
	6°C	208Kg	3.89mm
	10°C	201Kg	4.02mm
	15°C	195Kg	4.15mm
	20°C	189Kg	4.28mm
	25°C	184Kg	4.41mm
	30°C	178Kg	4.53mm
	35°C	174Kg	4.66mm
	40°C	169Kg	4.78mm
	45°C	165Kg	4.8mm
	50°C	161Kg	5.0mm

Temp.	Tens.	Moduli
-90°C	219Kt	4.21m
0°C	212Kt	4.35m
5°C	208Kt	4.5m
10°C	195Kt	4.54m
15°C	193Kt	4.78m
20°C	186Kt	4.21m
25°C	183Kt	5.05m
30°C	178Kt	5.18m
35°C	174Kt	5.21m
40°C	170Kt	5.44m
45°C	168Kt	5.66m
50°C	163Kt	5.6m

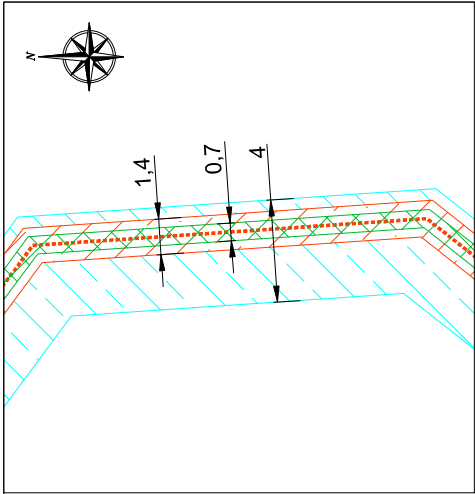
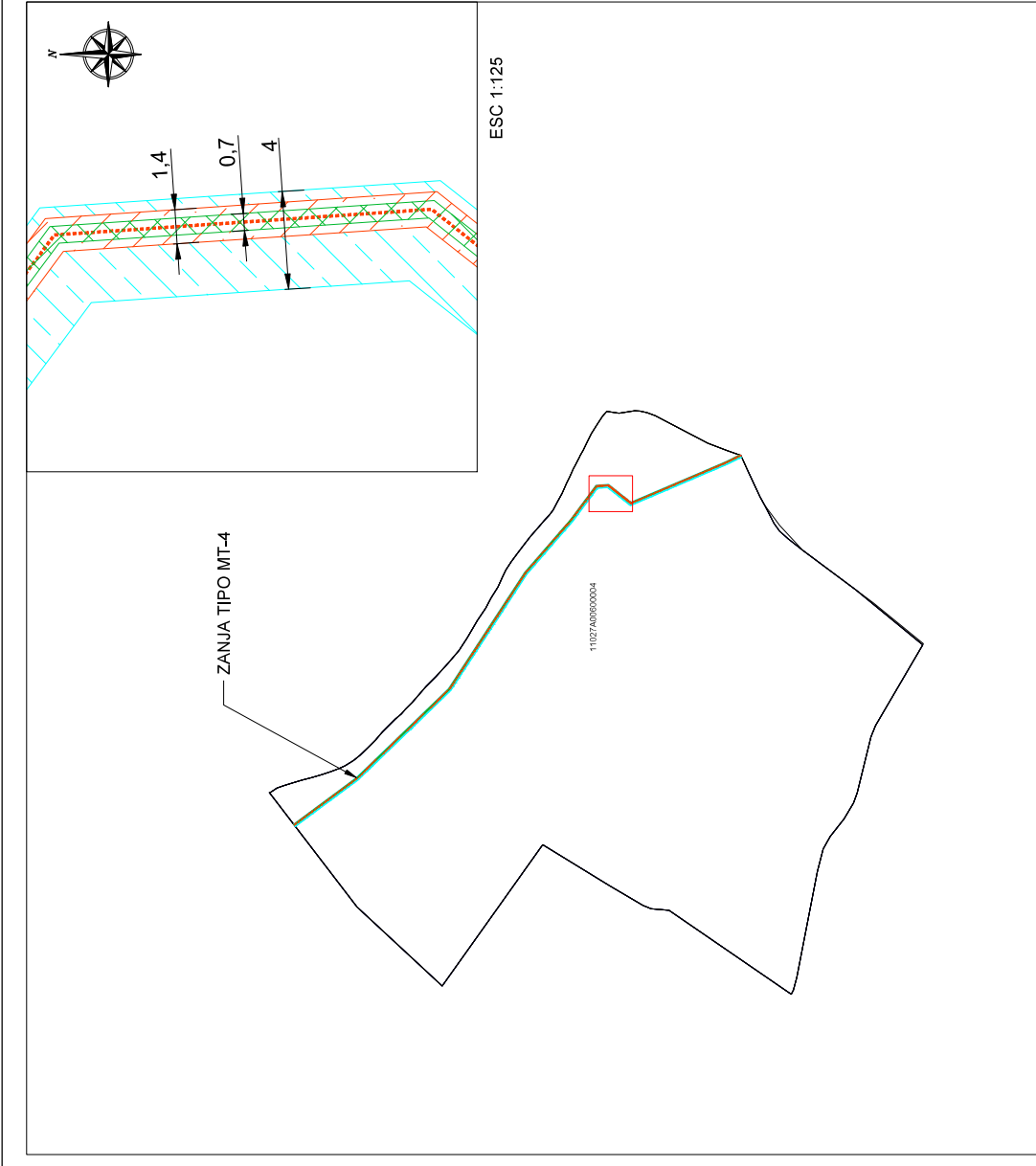
[illegible]

P.C.: -4.00 m

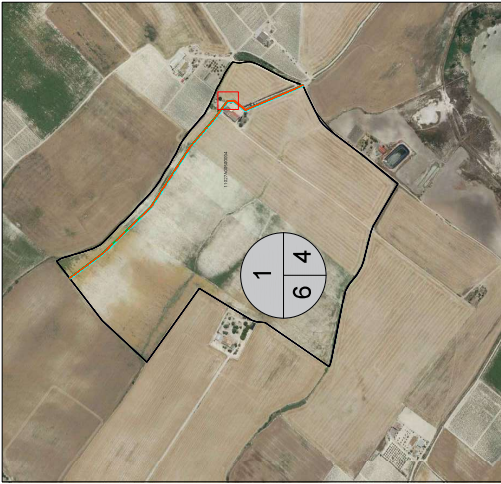
Nº Apoyos / Longitud Varios (m)	1	2	3	4	5
Cota Terreno (m)	34.00	19.85	16.00	22.00	22.00
Distancia Parcial (m)	0.00	185.00	178.00	197.64	182.36
Distancia Origen (m)	0.00	178.00	363.00	560.64	743.00
Función de Apoyo	FL	AL_SU	AN_AM (150g)	AL_SU	FL
Serie Apoyo	C-3000-10	C-500-16	C-3000-14	C-500-16	C-3000-12
	B4	B4	B4	B4	B4
Altura Uti Cuseta Inferior (m)	9 (Normal(K=12)	15.57 (Normal(K=12)	12.7 (Normal(K=12)	15.57 (Normal(K=12)	10.94 (Normal(K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=0,91/h=2,1	a=1,08/h=1,53	a=1,08/h=2,2	a=1,08/h=1,53	a=0,98/h=2,16



PROMOTOR / PETICIONARIO : AUTOR: PEDRO LAHOZ LOPEZ Ingeniero fte. Industrial. N° colegado 3.471 del COPIR			
LYRA ENVIRONMENT S.L.		PLANO Nº 4	
PROYECTO PROYECTO REAJUSTADO DE LA R.V. "EIZARONA" DE 16 MW, CON SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN, SITA EN EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CAUDAL DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSION)			
ESCALA H= 1:2.000 V= 1:500	HOJA A2	PLANO	FECHA DICIEMBRE 2023
LINEA SERVICIOS AUXILIARES: PERITIL			



FINCA Nº. 1	
DATOS CATASTRALES	
POLÍGONO	6
PARCELA	4
TÉRMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
PARAJE	BODOGONERA
CLASE DE CULTIVO	LABRADO SECAÑO / REGADÍO / IMPRODUCTIVO
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE	
DNI	
DOMICILIO	
DATOS DE LA AFECTACIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	-
LONGITUD ZANJA (m)	600,00
ANCHURA ZANJA (m)	0,70
SUP. ZANJA (m2)	965,60
SUP. SEGURIDAD (m2)	565,60
Nº APOYOS (NOMBRE)	-
LONGITUD LÍNEA (m)	-
SUP. VUELTO (m2)	-
SUP. SEGURIDAD (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	2.100,80
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18



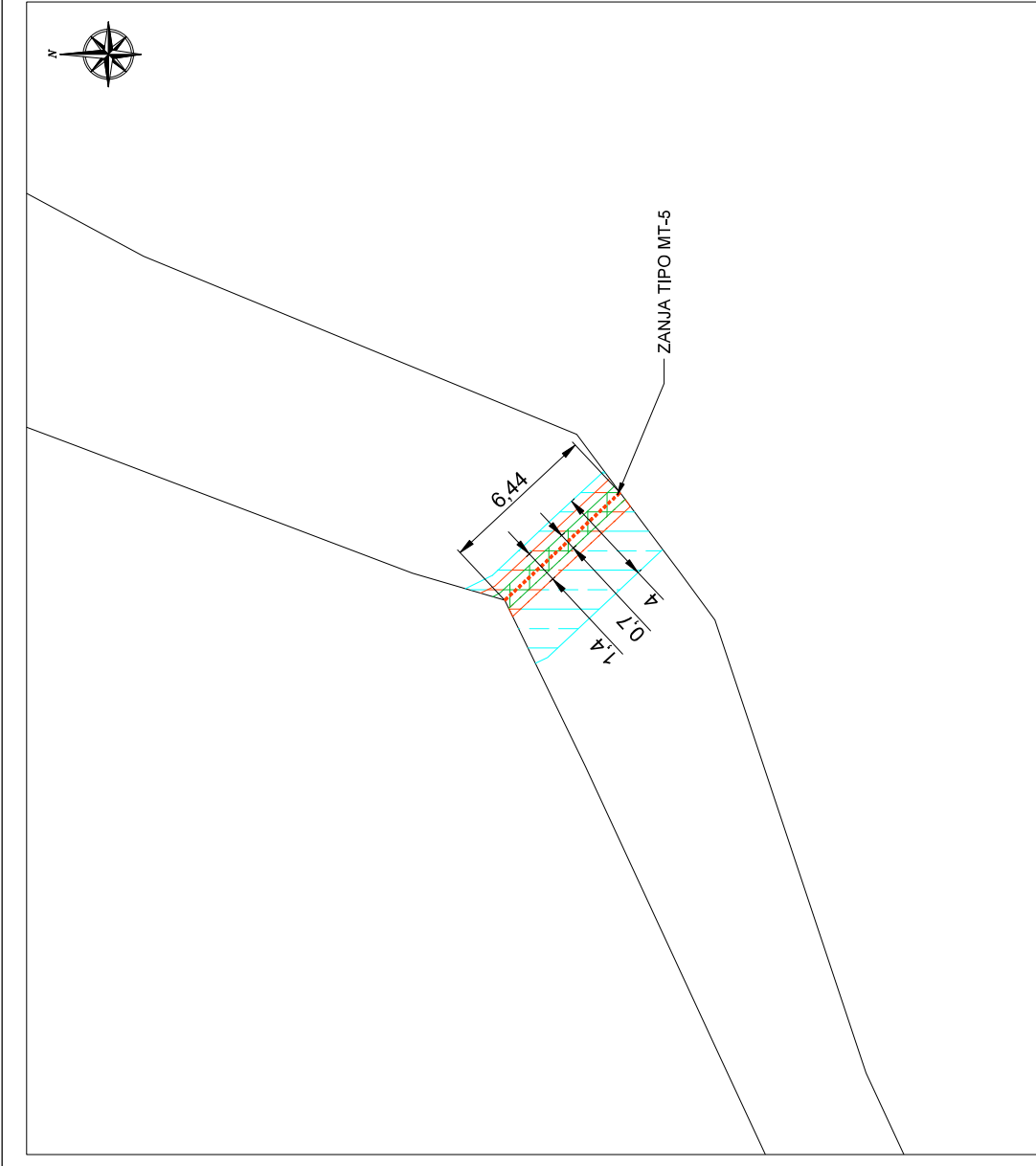
LEYENDA	
	LSMT Evacuación
	LAAT Interconexión
	LAMT SS.AA.
	Límite de parcela
	Sup. A. Expropiar
	Sup. Vuelto
	Sup. Seguridad
	Sup. Zanja
	Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO :	
LYRA ENVIRONMENT, S.L.	
PROYECTO	
PROYECTO REFINANCIADO DE LA RED "SUPERSONIC" DE 16 kV/MV, CON EL OBJETIVO DE LA EVACUACIÓN DE LA RED DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN	
PLANO Nº	
5	
ESCALA	HOJA
-	A2
PLANO	
Acciones - FINCA 1	
FECHA	
ENERO 2024	

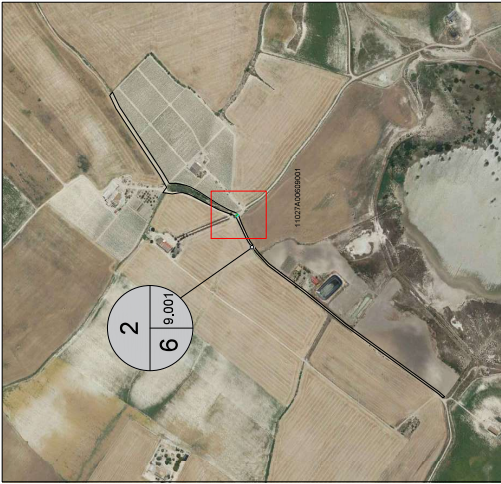


ESC 1:4.000

ESC 1:8.000



FINCA Nº. 2	
DATOS CATASTRALES	
POLIGONO	6
PARCELA	9.001
TERMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARIA (CAJIZ)
PARAJE	BODOCQUERA
CAMINO	CAMINO PALMIERES
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE	
DNI	
DOMICILIO	
DATOS DE LA AFECTACIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	-
LONGITUD ZANJA (m)	6.44
ANCHURA ZANJA (m)	0.70
SUP. ZANJA (m2)	4.51
SUP. SEGURIDAD (m2)	4.51
Nº APOYOS (NOMBRE)	-
LONGITUD LINEA (m)	-
SUP. VUELO (m2)	-
SUP. SEGURIDAD (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	16.74
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18



ESC 1:125

ESC 1:8.000

LEYENDA

LSMT Evacuación

LAAT Interconexión

LAMT SS.AA.

Límite de parcela

Sup. A Expropiar

Sup. Vuelo

Sup. Seguridad

Sup. Zanja

Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO :
LYRA ENVIRONMENT, S.L.

PROYECTO
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE EL PUERTO DE SANTA MARIA (CAJIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSION

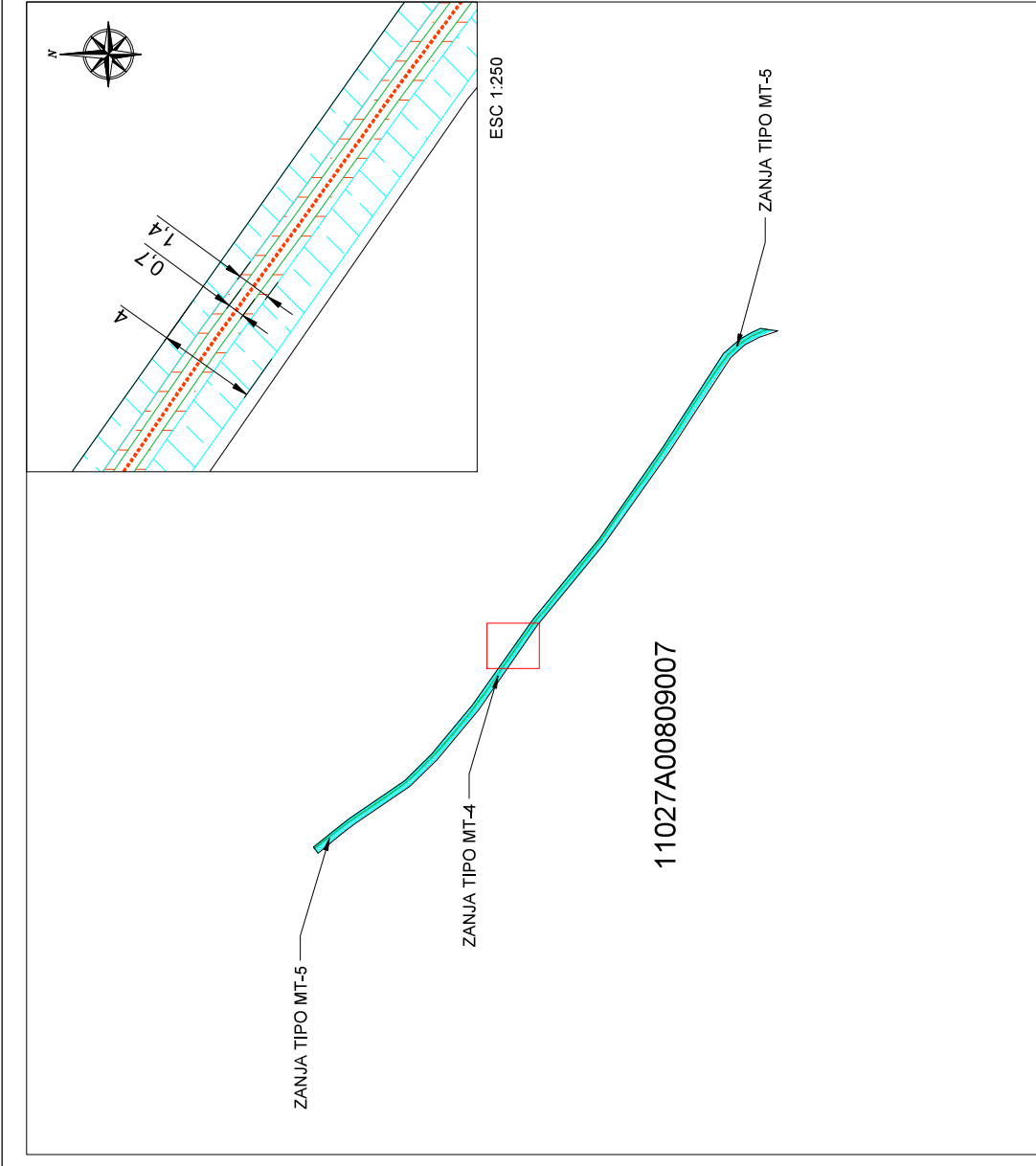
INGESOL

PLANO Nº
6

FECHA
ENERO 2024

Atenciones - FINCA 2

ESCALA | HOJA | PLANO
- | A2



FINCA Nº. 3	
DATOS CATASTRALES	
POLIGONO	8
PARCELA	9.007
TERMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ)
PARALE	OCHAVICO
CAMINO	CAMINO IMPRODUCTIVO
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE	
DNI	
DOMICILIO	
DATOS DE LA AFECTACIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	-
LONGITUD ZANJA (m)	465.00
ANCHURA ZANJA (m)	0.70
SUP. ZANJA (m2)	319.50
SUP. SEGURIDAD (m2)	319.50
Nº APOYOS (NOMBRE)	-
LONGITUD LINEA (m)	-
SUP. VUELO (m2)	-
SUP. SEGURIDAD (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	1.183.00
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18



LEYENDA	
LSMT Evacuación	Sup. A. Expropiar
LAAT Interconexión	Sup. Vuelo
LAMT SS.AA.	Sup. Seguridad
Límite de parcela	Sup. Zanja
	Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO :	
LYRA ENVIRONMENT, S.L.	
PROYECTO	
PROYECTO REFINADO DE LA RED "SUDORRAL" DE 16 KM. CON UNO DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE ALTA TENSION DE SANTA MARIA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSION	
ESCALA	HOJA
-	A2
PLANO	Aficciones - FINCA 3
FECHA	ENERO 2024
PLANO Nº	7



FINCA Nº: 4

DATOS CATASTRALES

9.001

EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

HATO DE LA CARNE

VEREDA: HATO DE LA CARNE

DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRE:

DNI:

DOMICILIO:

DATOS DE LA AFECTACIÓN

SUP. A EXPROPIAR (m2):

LONGITUD ZANJA (m):

ANCHURA ZANJA (m):

SUP. ZANJA (m2):

SUP. SEGURIDAD (m2):

Nº APOYOS (NOMBRE):

LONGITUD LÍNEA (m):

SUP. VUELO (m2):

SUP. SEGURIDAD (m2):

SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2):

SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2):

TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses):

11027A00809001

0.7

1.4

4

4

8

9.001

ESC 1:2.000

ESC 1:125

ESC 1:8.000

LEYENDA

LSMT Evacuación

LAAT Interconexión

LAMT SS.AA.

Límite de parcela

Sup. A Expropiar

Sup. Vuelo

Sup. Seguridad

Sup. Zanja

Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO :

LYRA ENVIRONMENT, S.L.

PROYECTO

PROYECTO REFINANCIADO DE LA RED "SUCURSAL" DE 16 kV, CON OPCIÓN DE ALIMENTACIÓN SETA, EN EL SECTOR DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN

ESCALA

HOJA

PLANO

A2

Afecciones - FINCA 4

FECHA

ENERO 2024

INGESOL

PLANO Nº

8

FINCA Nº: 5

9

9,002

DATOS CATASTRALES

POLIGONO

PARCELA

TÉRMINO MUNICIPAL

PARAJE

CAMINO

9

EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

-

CAMINO IMPRODUCTIVO

DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRE

DNI

DOMICILIO

DATOS DE LA AFECTACIÓN

SUP. A EXPROPIAR (m2)

LONGITUD ZANJA (m)

ANCHURA ZANJA (m)

SUP. ZANJA (m2)

SUP. SEGURIDAD (m2)

Nº APOYOS (NOMBRE)

LONGITUD LÍNEA (m)

SUP. VUELO (m2)

SUP. SEGURIDAD (m2)

SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)

SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)

TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)

44,21

0,70

30,96

30,56

-

-

-

-

626,06

18

5

9

9,002

1:027.400/00002"

0.7

1.4

4

ZANJA TIPO MT-5

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LAS SUBESTACIONES ELEVADORA Y SECCIONADORA (FINCA 6)

ESC 1:500

LEYENDA

LSMT Evacuación

LAAT Interconexión

LAAT SS,AA.

Límite de parcela

Sup. A Expropiar

Sup. Vuelo

Sup. Seguridad

Sup. Zanja

ESC 1:8.000

PROMOTOR / PETICIONARIO :
LYRA ENVIRONMENT, S.L.

PROYECTO
PROYECTO REFINANCIADO DE LA RED "SUBESTACIONES" DE 16 kV EN COMARCAS DE EL VALLE DE SAN PEDRO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSION

9

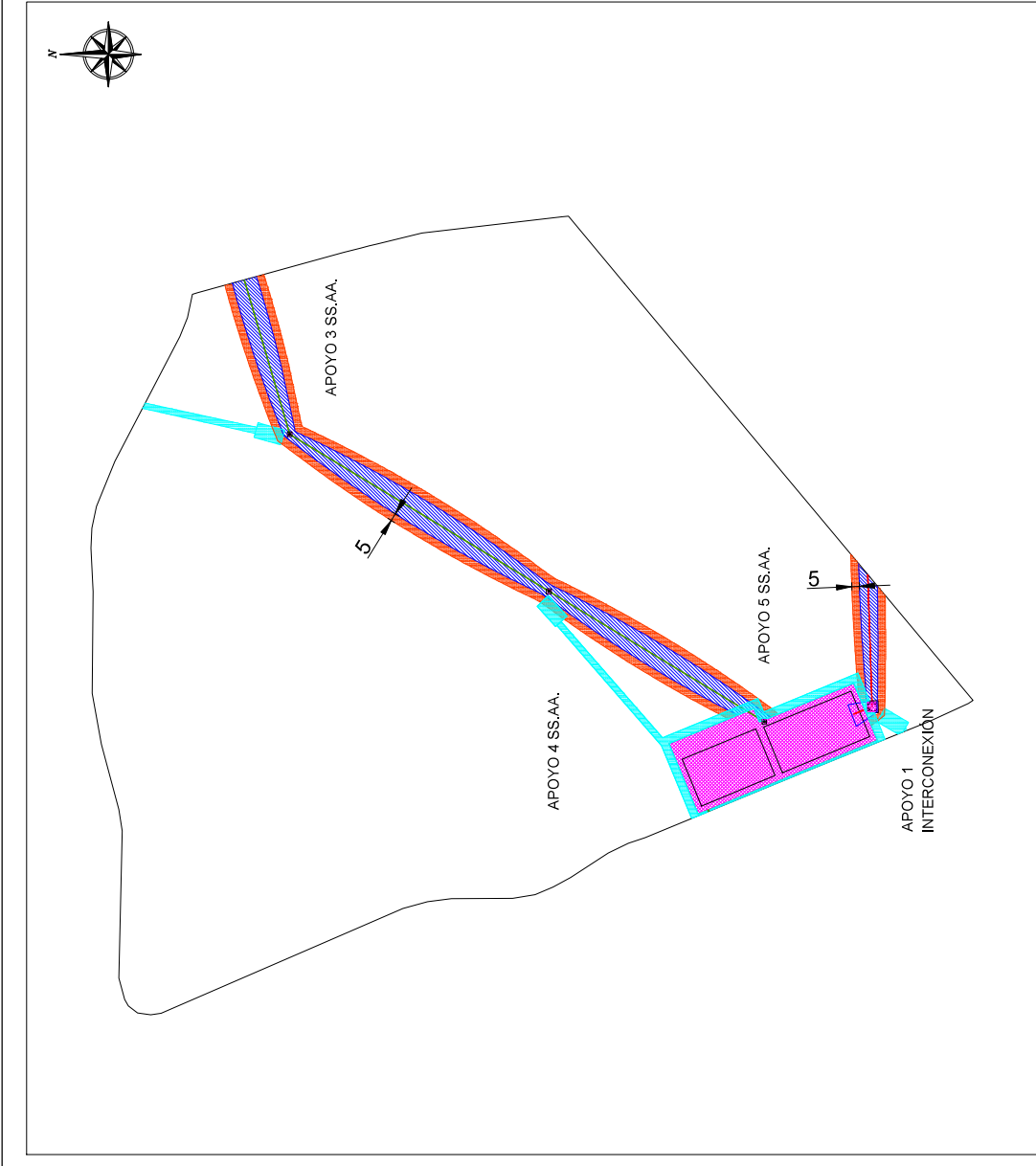
PLANO Nº

9

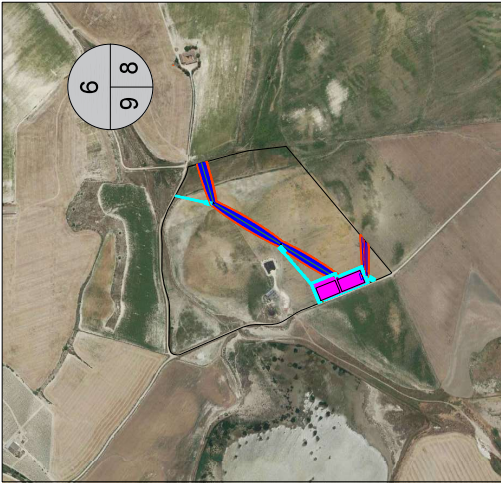
FECHA

ENERO 2024

Alecciones - FINCA 5



FINCA Nº: 6	
DATOS CATASTRALES	
POLIGONO	9
PARCELA	8
TÉRMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
PARAJE	HIZA DEL CONCE
CLASE DE CULTIVO:	LABRADO SECAÑO / PASTOS / IMPRODUCTIVO
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE:	
DNI:	
DOMICILIO:	
DATOS DE LA AFECTIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	5.771,31
LONGITUD ZANJA (m)	0,95
ANCHURA ZANJA (m)	0,70
SUP. ZANJA (m2)	0,67
SUP. SEGURIDAD (m2)	0,67
Nº APOYOS (NOMBRE)	Ap. 1 (INTERC.) / Ap. 3, 4, 5 (SS.AA.)
LONGITUD LÍNEA (m)	99,18 (INTERC.) / 487,7 (SS.AA.)
SUP. VUELCO (m2)	924,58 (INTERC.) / 6.492,27 (SS.AA.)
SUP. SEGURIDAD (m2)	902,71 (INTERC.) / 4.699,9 (SS.AA.)
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	2.511,17
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18

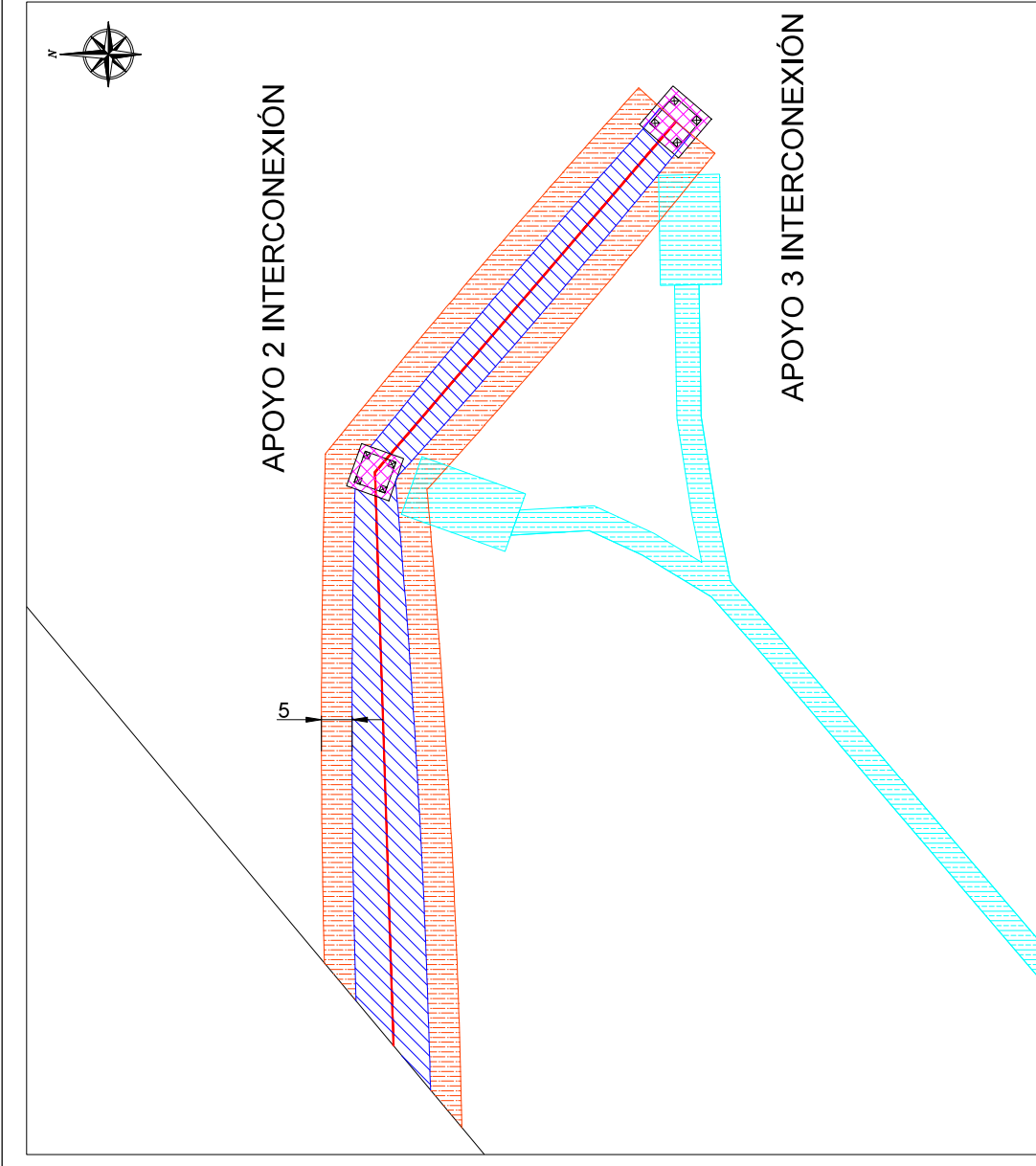


LEYENDA	
	LSMT Evacuación
	LAAT Interconexión
	LAAT SS.AA.
	Límite de parcela
	Sup. A. Expropiar
	Sup. Vuelco
	Sup. Seguridad
	Sup. Zanja
	Sup. Ocupación Temporal

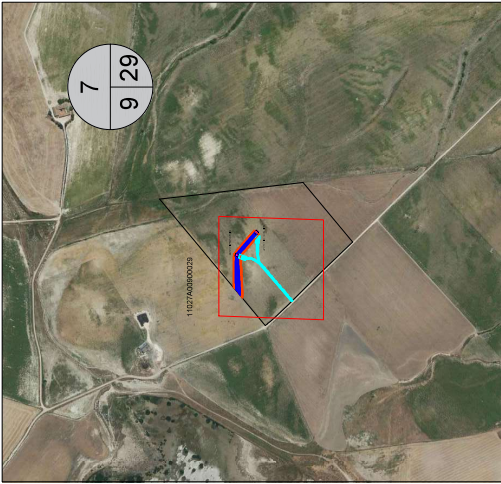
PROMOTOR / PETICIONARIO :	
LYRA ENVIRONMENT, S.L.	
PROYECTO	
PROYECTO REFINADO DE LA LÍNEA "SUCURSAL" DE 18 kV, CON UNOS 1,5 km DE LONGITUD, PARA EL ABASTECIMIENTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN	
ESCALA	HOJA
-	A2
PLANO	FECHA
Afecciones - FINCA 6	ENERO 2024

ESC 1:2.000

ESC 1:8.000



FINCA Nº: 7	
DATOS CATASTRALES	
POLIGONO	6
PARCELA	17
TÉRMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
PARAJE	HAZA DEL CONCE
CLASE DE CULTIVO:	LABRADO SECAÑO / PASTOS
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE:	
DNI:	
DOMICILIO:	
DATOS DE LA AFECTACIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	123,30
LONGITUD ZANJA (m)	-
ANCHURA ZANJA (m)	-
SUP. ZANJA (m2)	-
SUP. SEGURIDAD (m2)	-
Nº APOYOS (NOMBRE)	Ap. 2, 3 (INTERC.)
LONGITUD LÍNEA (m)	244,62
SUP. VUELO (m2)	1.462,90
SUP. SEGURIDAD (m2)	1.678,75
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	1.196,70
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18

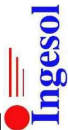


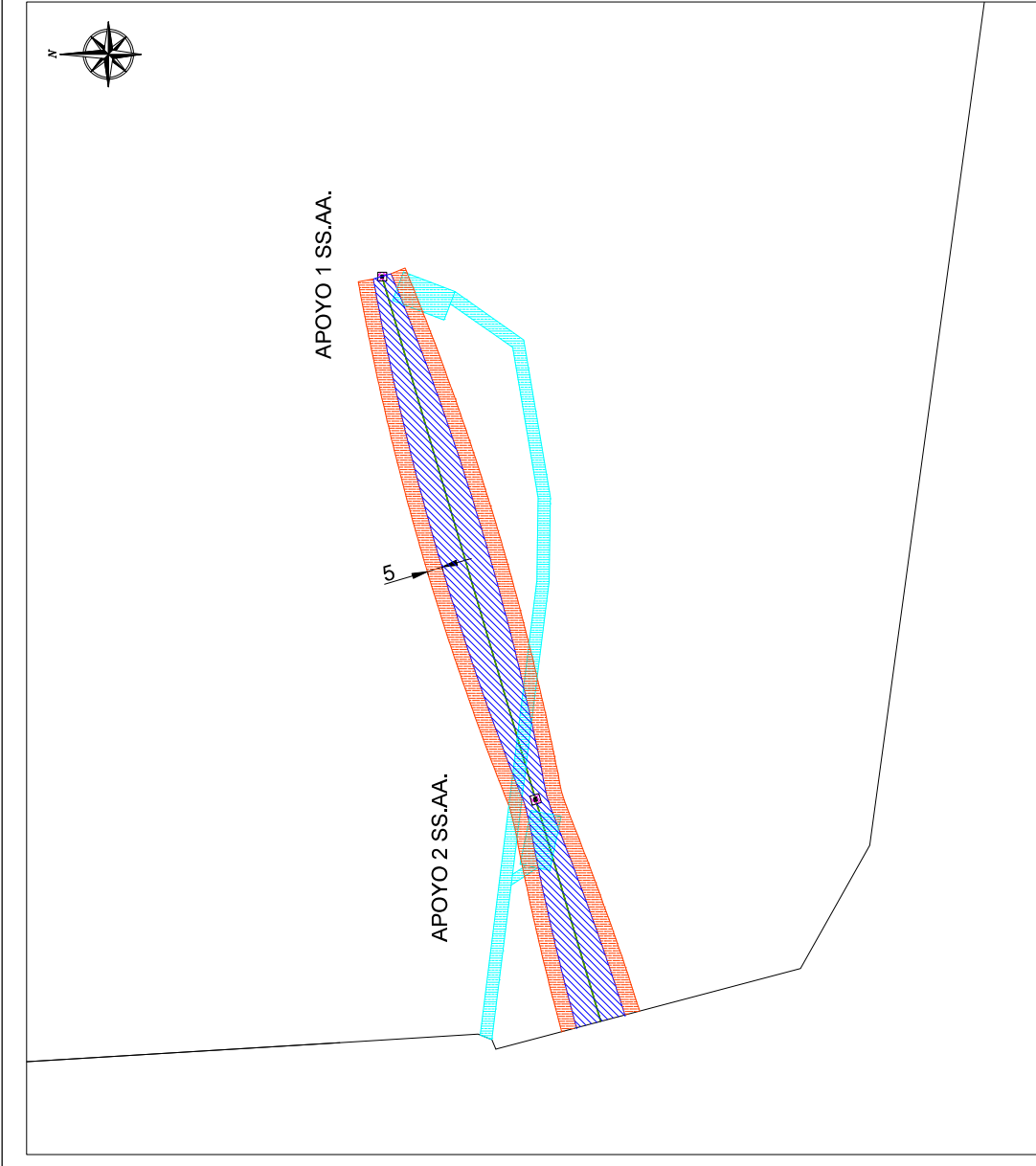
ESC 1:8.000

LEYENDA	
LSMT Evacuación	Sup. A. Expropiar
LAAT Interconexión	Sup. Vuelo
LAMT SS.AA.	Sup. Seguridad
Límite de parcela	Sup. Zanja
	Sup. Ocupación Temporal

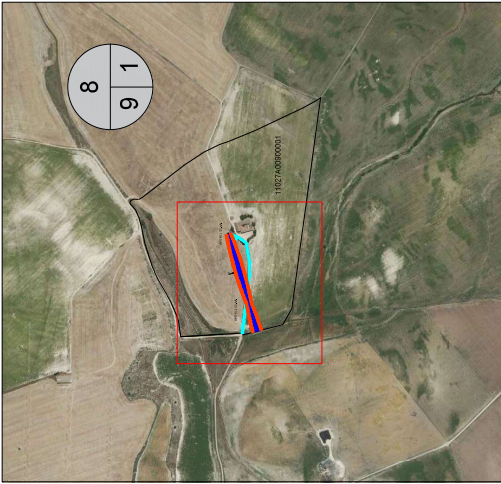
ESC 1:500

PROMOTOR / PETICIONARIO :	
LYRA ENVIRONMENT, S.L.	
PROYECTO	
PROYECTO REFINANCIADO DE LA RED "SUPERRED" DE 16 kV, CON UNOS 100 km de líneas de alta tensión, para el suministro eléctrico DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN	
ESCALA	HOJA
-	A2
PLANO	11
FECHA	
ENERO 2024	
Afecciones - FINCA 7	





FINCA Nº: 8	
DATOS CATASTRALES	
POLIGONO	9
PARCELA	1
TÉRMINO MUNICIPAL	EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
PARAJE	MATO DE LA CARNE
CLASE DE CULTIVO:	LABRADO SECAÑO / IMPRODUCTIVO
DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE:	
DNI:	
DOMICILIO:	
DATOS DE LA AFECTACIÓN	
SUP. A EXPROPIAR (m2)	17,56
LONGITUD ZANJA (m)	-
ANCHURA ZANJA (m)	-
SUP. ZANJA (m2)	-
SUP. SEGURIDAD (m2)	-
Nº APOYOS (NOMBRE)	Ap. 1, 2 (SS.AA.)
LONGITUD LÍNEA (m)	253,60
SUP. VUELO (m2)	3.240,42
SUP. SEGURIDAD (m2)	2.643,19
SUP. OCUPACIÓN NECESARIA PARA EL ACCESO (m2)	-
SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	1.392,75
TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)	18



LEYENDA	
LSMT Evacuación	Sup. A. Expropiar
LAAT Interconexión	Sup. Vuelo
LSMT SS.AA.	Sup. Seguridad
Límite de parcela	Sup. Zanja
	Sup. Ocupación Temporal

PROMOTOR / PETICIONARIO :	
LYRA ENVIRONMENT, S.L.	
PROYECTO	
PROYECTO DE REFINADO DE LA RED SUBSTANCIAL DE 16 kV, CON EL FIN DE LA ALIMENTACIÓN DEL SUBSTANCIAL DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) DE CONEXIÓN A RED DE ALTA TENSIÓN	
ESCALA	HOJA
-	A2
PLANO	
Afecciones - FINCA 8	
FECHA	
ENERO 2024	